benim hocam

MEB Müfredatına Uygun

BiYOLOJi

KONU ANLATIMLI

SORU BANKASI



Barbara McClintock
1902 - 1992

Zeliha YÜCEL

HOCAM B



11 SINIF BİYOLOJİ

benimhocam.com

Yazar	Zeliha YÜCEL
Genel Yayın Yönetmeni	Sevda ÖZTÜRK
Sayfa Tasarımı & Dizgi	Hale ÇİNKAYA - Sunay İNEL - İsa ÇAM - Orhan FİDAN - Tugay YAŞAR
Redaksiyon	Hüseyin GÖKÇE - Erkan ALTINTAŞ
ISBN	978-625-6073-41-8
Benim Hocam Yayınları	Ostim OSB Mah. 1220. Cad. No: 31/1 Ostim / Yenimahalle / ANKARA
Web/Mail	www.benimhocam.com - yksdestek@benimhocam.com
Tel	444 9 113
Baskı	Özyurt Matbaacılık Saray Mahallesi 123.Cadde No:2/1 Kahramankazan / ANKARA Tel: 0312 384 15 36 Belgeç: 0312 384 15 37
Matbaa Sertifika No	46772



Benim Hocam YouTube Kanalı'na yüklenen ders videoları, ilgili dersin kitap basım tarihinden itibaren 1 yıl süreyle yayında kalacaktır.





Bu kitabın her hakkı saklıdır. Bu kitabın basım-yayın satış hakları Benim Hocam Yayınlarına aittir. Hangi amaçla olursa olsun yayıncı kuruluşun izni olmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, mekanik elektronik, manyetik, fotokopi ya da başka yöntemlerlebasılması ve çoğaltılması yasaktır.

BENİM HOCAM



Sevgili öğrencimiz,

Sınavlara hazırlıkta Türkiye'nin en büyük eğitim kanalı olan Benim Hocam artık 9 - 10 ve 11. sınıf ders içerikleri ile de sizlerle olacak. Sizler için hazırlanan bu kitap okulda işlediğiniz ders içerikleriyle bire bir uyumlu olarak hazırlanmış olup içerisinde çoktan seçmeli sorular, kısa cevaplı sorular, eşleştirme ve doğru mu yanlış mı etkinliği gibi birçok etkinlikle sizlere destek olmayı amaçlamaktadır. Ayrıca kitap içerisinde ele aldığımız konuları Benim Hocam lise kanalında hafta hafta yüklenecek videolar ile takip edebileceksiniz.

Konu özetli soru bankamızın sizlere fayda sağlaması dileğiyle...

Sonsuz başarılar...

Zeliha YÜCEL



İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE: İNSAN FİZYOLOJİSİ

1. BÖLÜM: DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER 9

Konu Tarama Testi 31

Konu Tarama Testi 63

2. BÖLÜM: DUYU ORGANLARI 71

Konu Tarama Testi 91

3. BÖLÜM: DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ 97

Konu Tarama Testi 119

4. BÖLÜM: SİNDİRİM SİSTEMİ 127

Konu Tarama Testi 149

5. BÖLÜM: DOLAŞIM SİSTEMLERİ 157

Konu Tarama Testi 185

6. BÖLÜM: SOLUNUM SİSTEMİ 191

Konu Tarama Testi 205

7. BÖLÜM: ÜRİNER SİSTEM 213

Konu Tarama Testi 233

8. BÖLÜM: ÜREME SİSTEMLERİ VE EMBRİYONİK GELİŞİM 239

Konu Tarama Testi 259

2. ÜNİTE: KOMÜNİTE VE POPÜLASYON EKOLOJİSİ

1. BÖLÜM: KOMÜNİTE EKOLOJİSİ 269

2. BÖLÜM: POPÜLASYON EKOLOJİSİ 277

Konu Tarama Testi 285

CEVAP ANAHTARI 291

11. SINIF | 1. ÜNİTE



İNSAN FİZYOLOJİSİ

1.ÜNİTE

1.Bölüm ➡ **Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler**
- **Sinir Sistemi**
- **Endokrin Sistem**

2.Bölüm ➡ **Duyu Organları**

3.Bölüm ➡ **Destek ve Hareket Sistemi**

4.Bölüm ➡ **Sindirim Sistemi**

5.Bölüm ➡ **Dolaşım Sistemleri**

6.Bölüm ➡ **Solunum Sistemi**

7.Bölüm ➡ **Üriner Sistem**

8.Bölüm ➡ **Üreme Sistemleri ve Embriyonik Gelişim**



DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMLER

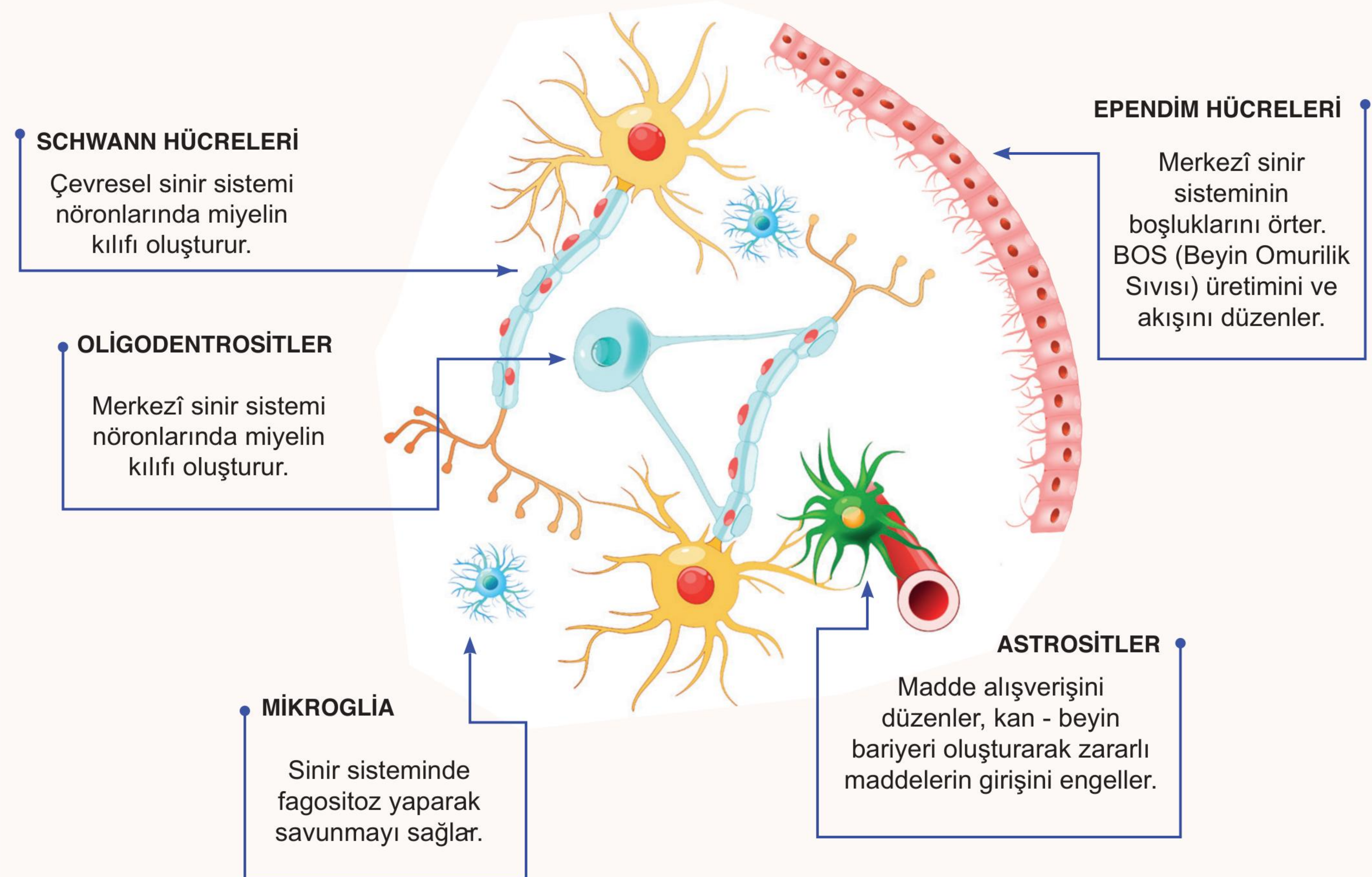
- Sinir sistemi ve endokrin sistem denetleyici ve düzenleyici sistemler olarak vücudumuzda yer alır.

SİNİR SİSTEMİNİN YAPI, GÖREV VE İŞLEYİŞİ

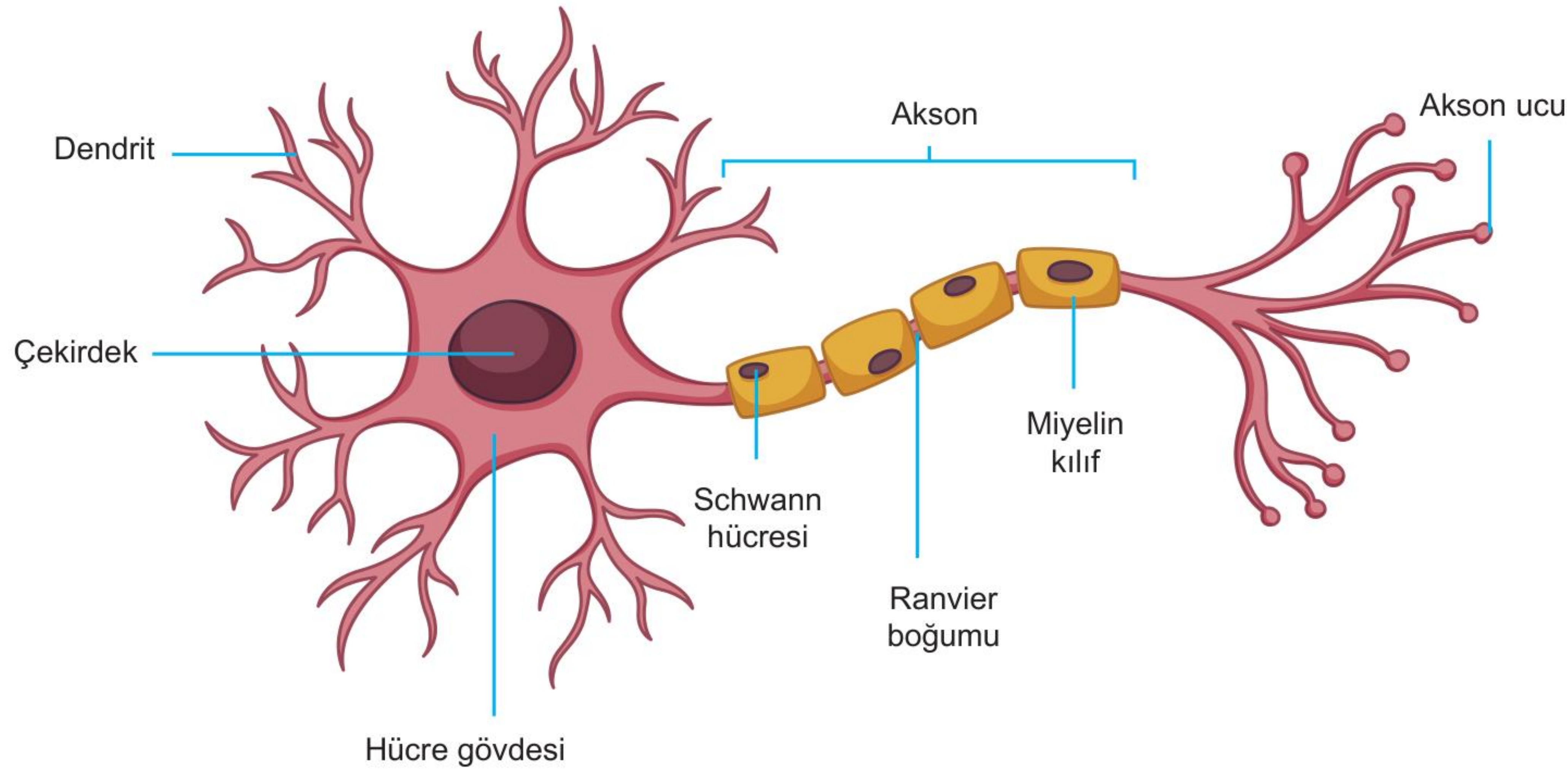
- Canlıların çevresinde ışık, ses ve kimyasal maddeler gibi uyarıcı etkileri alan, duyu organlarında bulunan özelleşmiş hücrelere **RESEPTÖR** (alıcı hücre) denir.
- Uyarılar reseptör hücrelerde uyartının başlamasına neden olur.
- Sinir hücreleri ile merkezî sinir sistemine (beyin - omurilik) iletilen bu uyarılar burada yorumlanıp cevap oluşturulur.
- Merkezî sinir sisteminde değerlendirilen uyartılara tepki oluşturan kas ve bez gibi tepki organlarına **EFEKTÖR** denir.
- Sinir sistemi sinir hücreleri olan **NÖRON** ve yardımcı hücreler olan **GLİA** hücrelerinden oluşmaktadır.

1. GLİA HÜCRELERİ

- Nöronların arasını doldurur.
- Bölünme yetenekleri vardır.
- Nöronlara destek verir, onları korur ve beslerler.
- Schwann, oligodentrosit,ependim, mikroglia ve astrosit hücreleri glia hücreleridir.
- Nöronlara göre çok sayıda bulunurlar.
- Sadece schwann hücresi çevresel sinirlerde bulunurken diğer glia hücreleri merkezî sinirlerde bulunur.



2. SİNİR HÜCRELERİ (NÖRON)



- Dendrit ve akson olmak üzere iki tip uzantısı bulunur.
- Aksiyon potansiyeli oluşturur. Yani gelen uyarıyı alır ve iletir.
- Nöron zarına **NÖROLEMMA**, sitoplazmasına **NÖROPLAZMA** denir. Endoplazmik retikulumuna **NİSSL TANECİKLERİ** denir.
- Glialara göre az sayıdadır.
- Yetişkin bireylerde bölünme yetenekleri yoktur.
- Tüm nöronlarda akson, dendrit ve hücre gövdesi bulunur.

HÜCRE GÖVDESİ

- Çekirdek, mitokondri, golgi, ribozom, ER (Nissl taneciği) bulunur.
- **SENTROZOM** içermediği için nöronların bölünme yeteneği yoktur.

DENDRİT

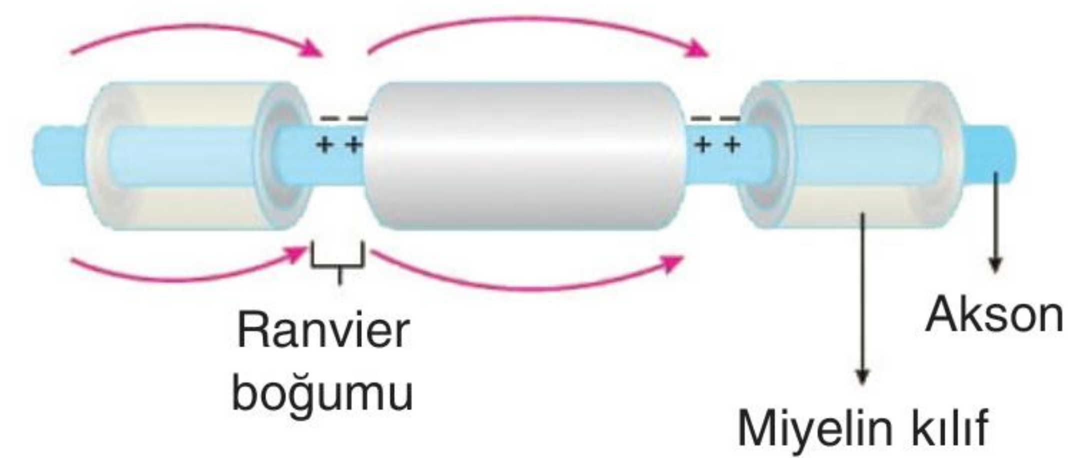
- Hücre gövdesinden çıkan kısa ve çok sayıda bulunan uzantılardır.
- Uyarıları alır ve hücre gövdesine iletir.
- Miyelinsizdir.

AKSON

- Hücre gövdesinden çıkan uzun ve tek uzantıdır.
- Miyelinli ya da miyelinsiz olabilir.
- Aksonların dallandığı bölgeye **AKSON UCU** denir ve buradan (Nörohormon) **NÖROTRANSMİTTER MADDE** salgılayarak uyarıyı başka nörona ya da efektöre aktarır.
- Uzunluğu 1 cm - 1 m arası değişir.
- En uzun akson bacaklara giden siyatik sinirdir.

RANVİER BOĞUMU

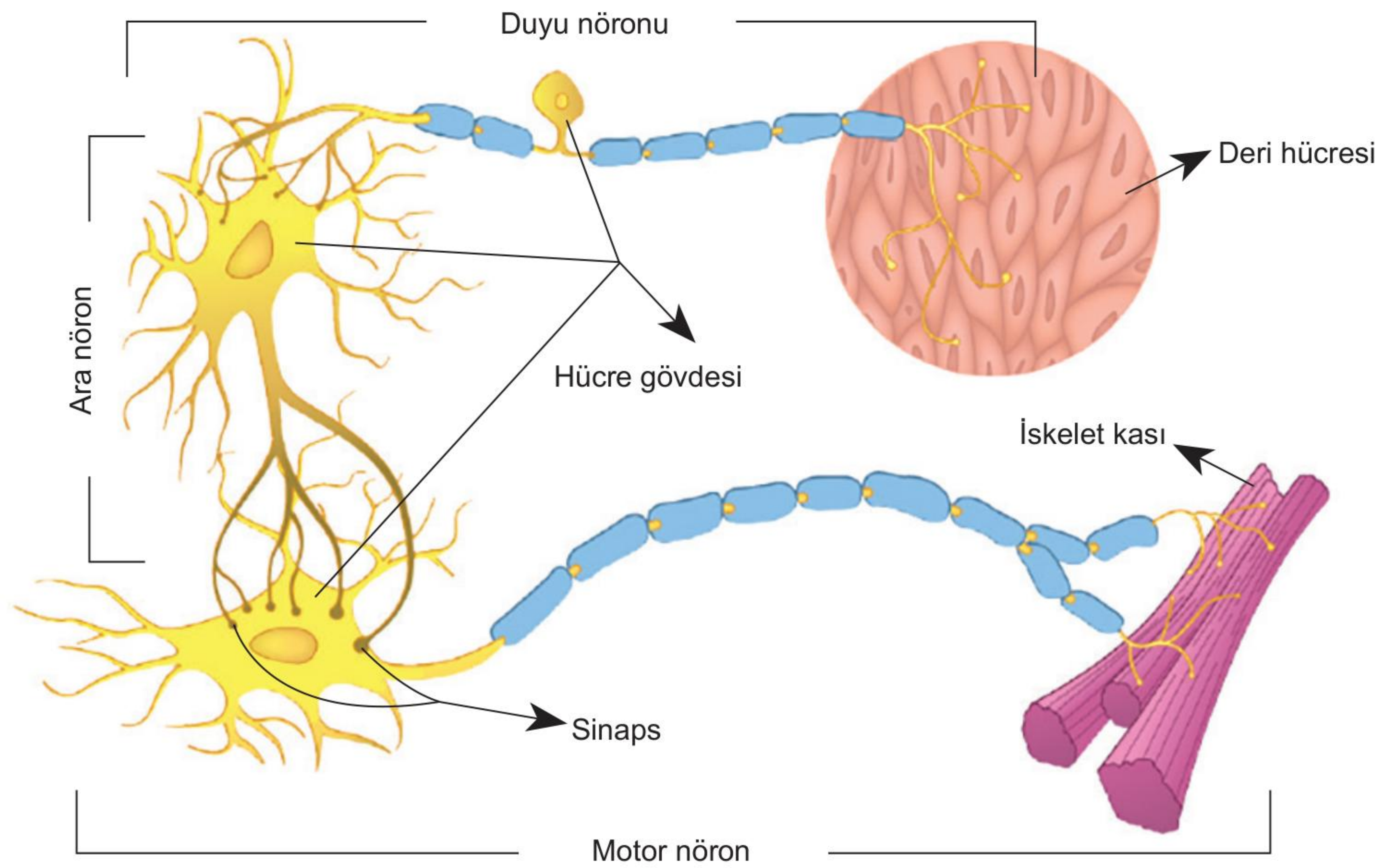
- Miyelin kılıflarının kesintiye uğradığı boşluklardır.
- Ranvier boğumlarında miyelin kılıf bulunmaz.
- Burada **ATLAMALI İLETİM** gerçekleşir.



MİYELİN KILIFI

- Lipoproteinden (yağ ve protein) oluşur.
- İzolasyon sağlar.
- İmpuls iletimini hızlandırır.
- Her nöronda bulunmaz.
- Merkezî sinir sisteminde oligodendrosit, çevresel sinir sisteminde schwann hücreleri tarafından oluşturulur.

GÖREVLERİNE GÖRE NÖRONLAR



DUYU NÖRON (AFFERENT=GETİRİCİ)

- Duyu organlarındaki reseptörlerden aldığı uyarıyı merkezî sinir sistemine getirir.
- Çevresel sinir sisteminde bulunur.

DUYU NÖRONU ZARAR GÖRÜRSE;

- Uyarı reseptörden merkezî sinir sistemine iletilemez ve uyarının niteliği (acı, sıcak vs.) algılanamaz.
- Örneğin, lokal anestezi.

ARA NÖRON (İNTERNÖRON=BAĞLAYICI)

- Merkezî sinir sisteminde (beyin - omurilik) bulunur.
- Duyu ve motor nöron arasındaki bağlantıyı kurar.
- Duyu nöronundan gelen bilgiyi değerlendirir, cevap oluşturur ve cevabı motor nörona iletir.

ARA NÖRONU ZARAR GÖRÜRSE;

- Uyarı reseptörden alınır, merkezî sinir sistemine iletilir, ancak değerlendirme yapılamaz ve cevap oluşmaz.
- Örneğin, felç.



- Uyartılarda görev alan ara nöron sayısı bilginin karmaşıklığına göre değişir. Örneğin, diz kapağı reflekslerinde hiç ara nöron bulunmazken daha önce tanıdığımız birini hatırladığımızda milyonlarca ara nöron çalışır.

MOTOR NÖRON (EFFERENT=GÖTÜRÜCÜ)

- Merkezî sinir sisteminden aldığı uyarıyı efektöre (tepki organı) taşır.
- Çevresel sinirlerde bulunur.

MOTOR NÖRON ZARAR GÖRÜRSE;

- Uyarı reseptörden alınır, değerlendirilir (sıcak, acı vs algılanır) fakat tepki oluşmaz.
- Örneğin, botoks.

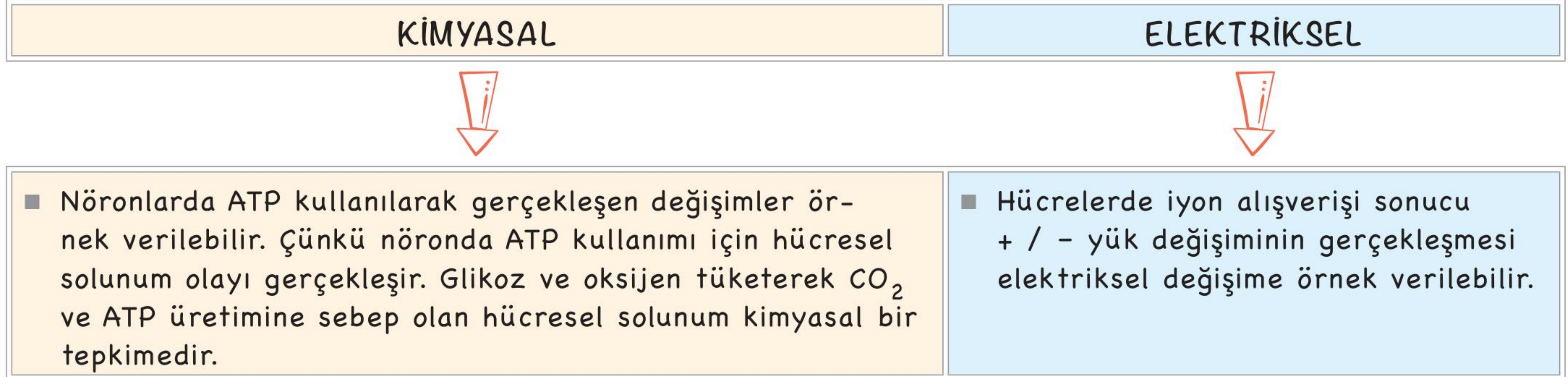
İMPULS OLUŞUMU VE İLETİMİ

Uyaran: Canlının iç ve dış çevresinde bulunan sıcaklık, ses, ışık gibi uyartı oluşturma potansiyeli olan etkenlerdir.

Eşik Değer: Nöronlarda impuls oluşumunu sağlayan en düşük uyartı şiddetidir.

Aksiyon Potansiyeli: İmpulsun nöronlarda oluşturduğu elektriksel değişimlerdir.

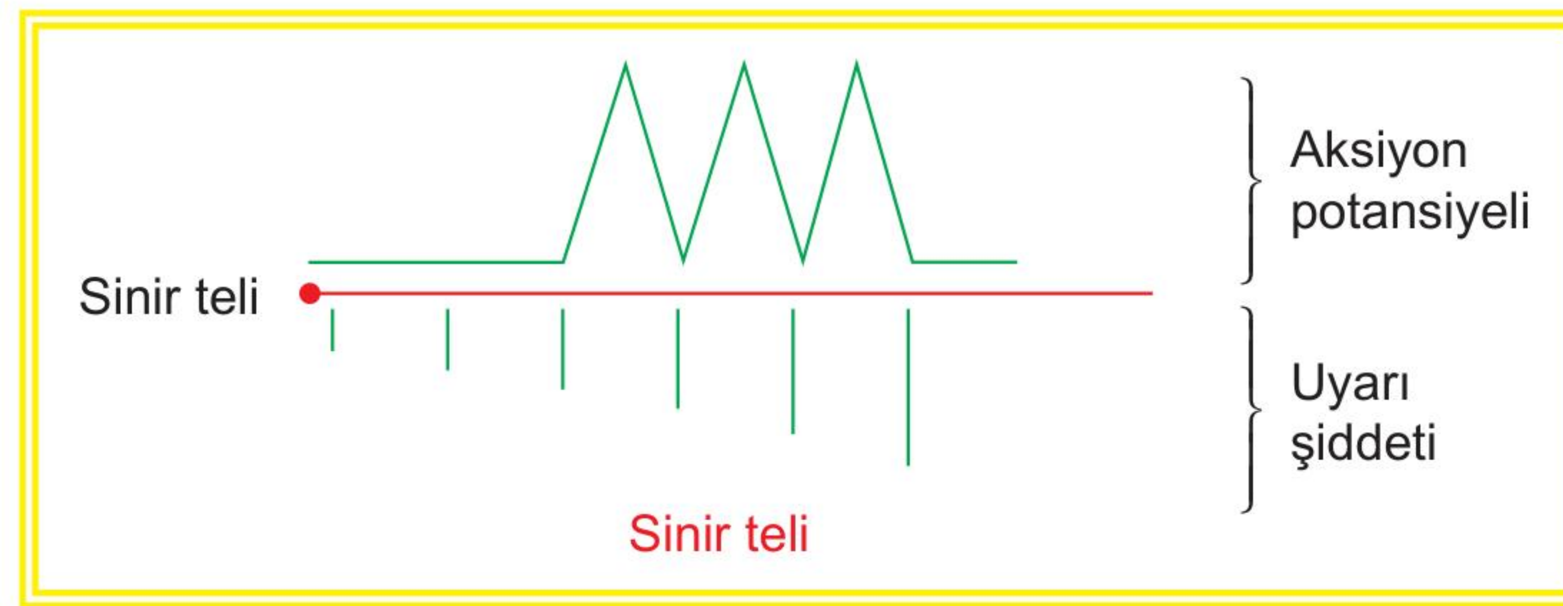
Uyartı (İmpuls): Uyarının nöronda oluşturduğu **ELEKTRİKSEL VE KİMYASAL** değişimlerdir.



KİMYASAL	ELEKTRİKSEL
■ Nöronlarda ATP kullanılarak gerçekleşen değişimler örnek verilebilir. Çünkü nöronda ATP kullanımı için hücresel solunum olayı gerçekleşir. Glikoz ve oksijen tüketerek CO_2 ve ATP üretimine sebep olan hücresel solunum kimyasal bir tepkimedir.	■ Hücrelerde iyon alışverişi sonucu + / – yük değişiminin gerçekleşmesi elektriksel değişime örnek verilebilir.

YA HEP YA HİÇ PRENSİBİ

- Bir sinir telinin eşik değer ve üzerindeki tüm uyarılara maksimum tepki verirken, eşik değerin altındaki uyarılara cevap vermemesidir.

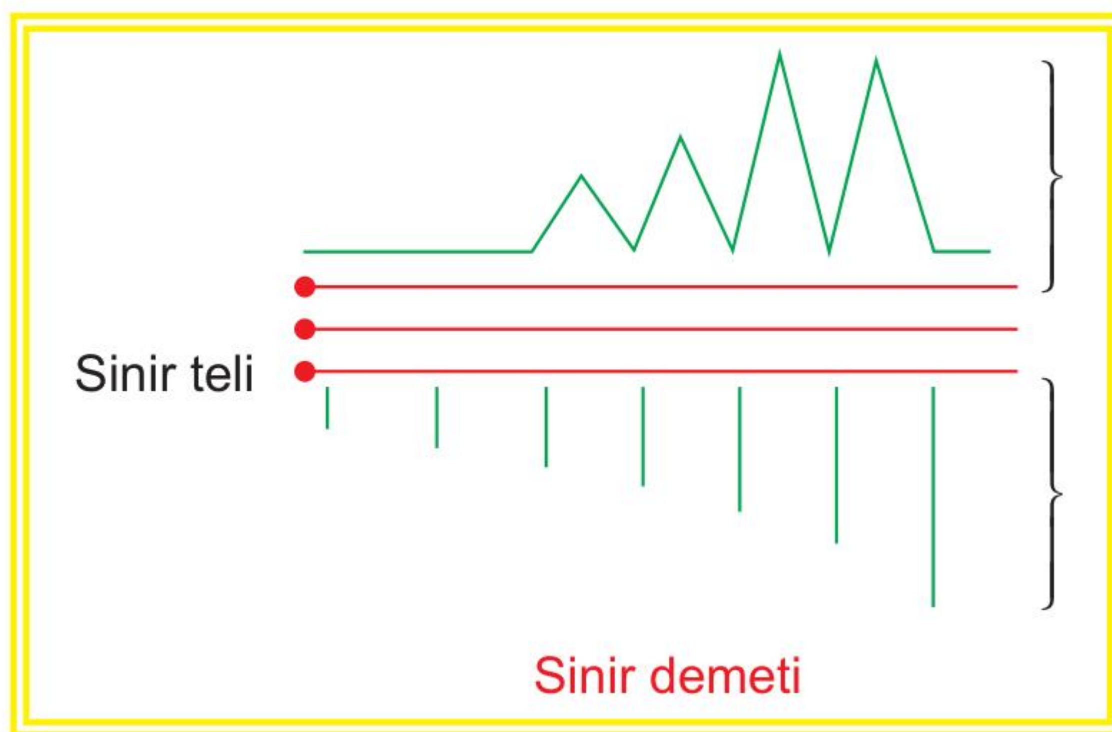


Sinir teli



- Uyartı şiddeti, frekansı ve sayısı artsa bile impuls hızı değişmez. Çünkü impuls hızı için gerekli ATP nöronun kendisi tarafından üretilir; ATP genel uyartıdan elde edilmez.

MERDİVEN ETKİSİ



Sinir demeti

- Çok sayıda sinir telinden oluşmuş sinir demetinde (kordonunda) ya hep ya hiç prensibi görülmez çünkü her bir sinir telinin eşik değeri birbirinden farklı olabilir.
- Sinir demetinde uyartı şiddeti arttıkça uyarılan sinir teli sayısı artacağından tepki şiddeti de artar.
- Uyartı şiddetinin artışına bağlı olarak tüm sinir telleri uyarılıncaya kadar sinir demetinin tepkimesinin artmasına **MERDİVEN ETKİSİ** denir.
- Uyartının şiddet, frekans ve sayısının artması impuls hızını değil, oluşacak tepkiyi etkiler. Bunun sebebi merdiven etkisidir. Uyartının şiddeti, frekansı ve sıklığı artarsa uyarılan nöron sayısı da artacağı için tepki artar.

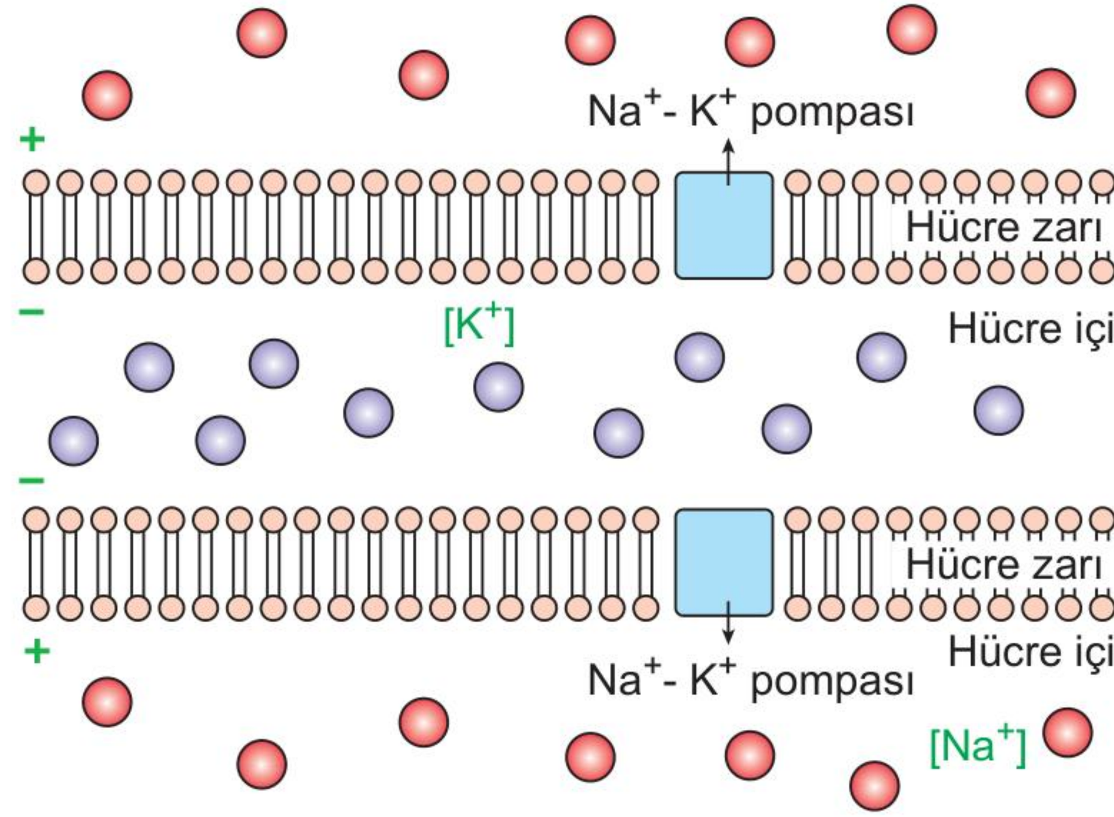


- **Bir nöronda** uyartı iletimi DENDRİTTEN AKSONA doğrudur.

NÖRONLARDA İMPULS İLETİMİ

POLARİZASYON

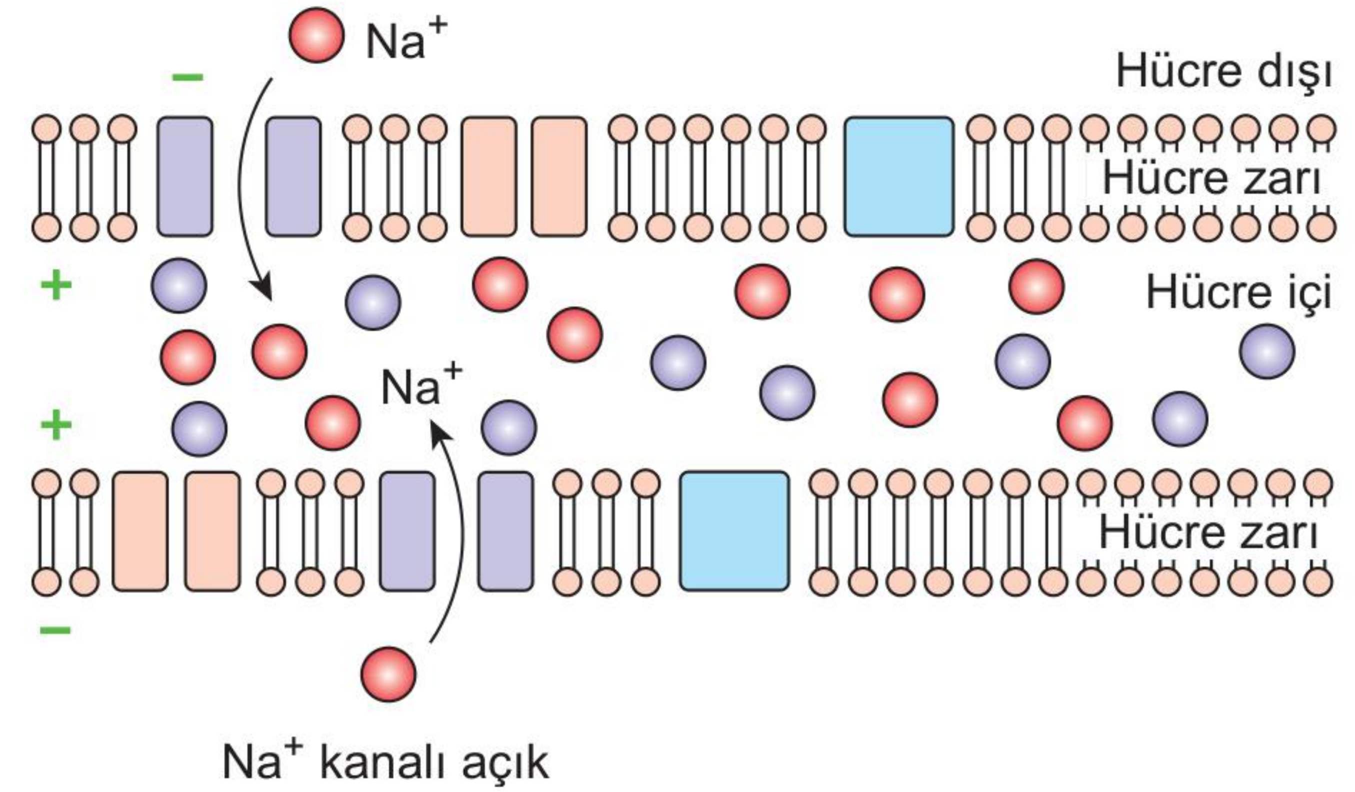
Bir nöronun polarizasyonu hücrenin uyarılmadığı, dinlenme anında olduğu durumdur.



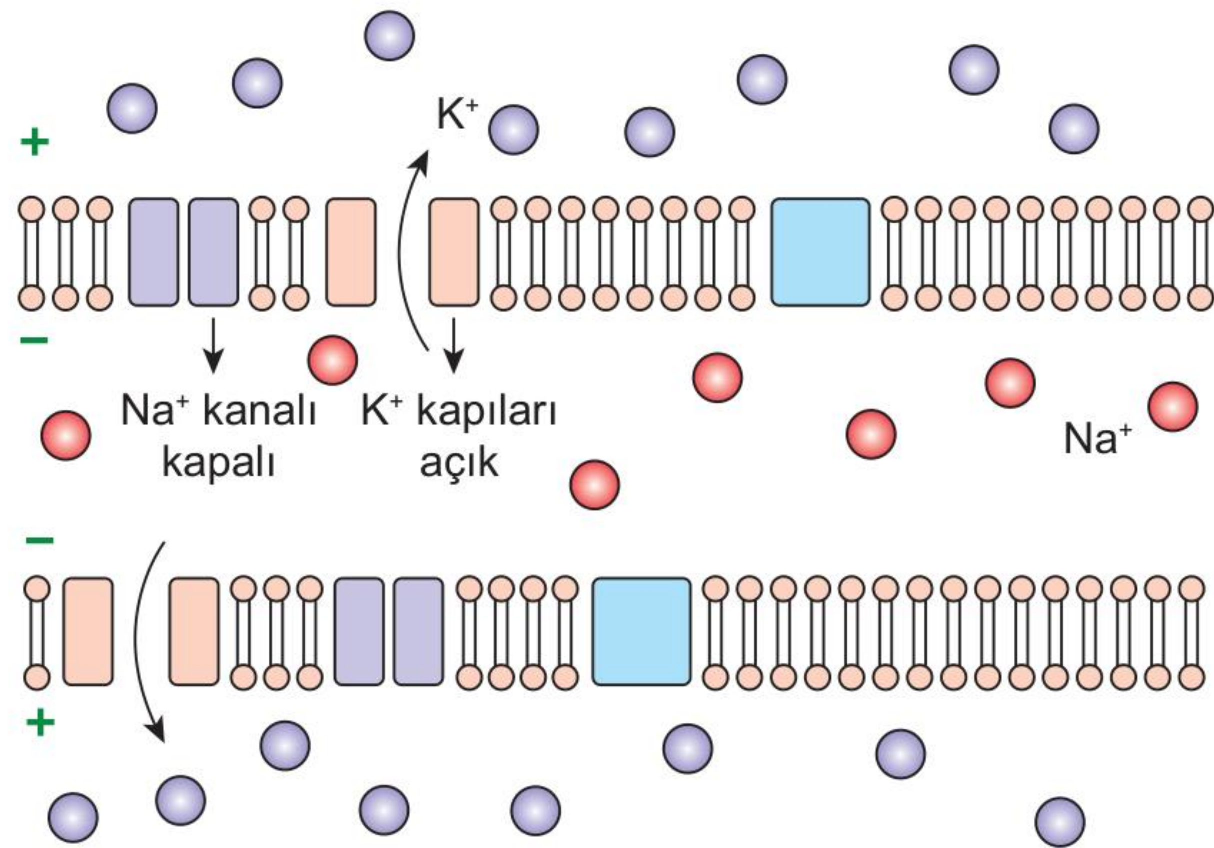
- Akson zarı üzerinde elektrik potansiyel değişimine duyarlı voltaj kapılı iyon kanalları denen kanal proteinleri bulunur.
- Na^+ ve K^+ iyonlarının kolaylaştırılmış difüzyonunu sağlayan bu kanallar polarizasyon durumunda kapalıdır.
- Dinlenme hâlinde nöron zarının dışında Na^+, iç yüzeyinde K^+ iyonları fazladır. İç yüzeyindeki eksi yüklü anyon oranı da fazla olduğundan zarın dışı (+), içi (–) yüklüdür. Bu kutuplaşma hâline **POLARİZASYON** denir.

DEPOLARİZASYON

- Akson zar potansiyelinin değişmesi sonucu sodyum kanallarından Na^+ iyonlarının hücre içine doğru difüzyonu artar.
- Hücre içi, dışarıya göre daha pozitif hâle gelir. Hücre zarının kutuplu yapısının bozulmasına **DEPOLARİZASYON** denir.
- Zardaki depolarizasyon eşik değeri geçerse aksiyon potansiyeli oluşur. Bu aksiyon potansiyeli komşu kanalların açılmasını sağlayan akım başlatır. Aksiyon potansiyeli bu şekilde zar boyunca yayılarak uyarıyı akson ucuna taşır.



REPOLARİZASYON



- Sodyum kanallarından sonra daha yavaş açılan potasyum kanalları K^+ iyonlarının hücre dışına difüzyonunu kolaylaştırır.
- Böylece hücre dışı, hücre içine göre yeniden pozitif hâle geçer. Zar yeniden polarize olur. Bu duruma **REPOLARİZASYON** denir.



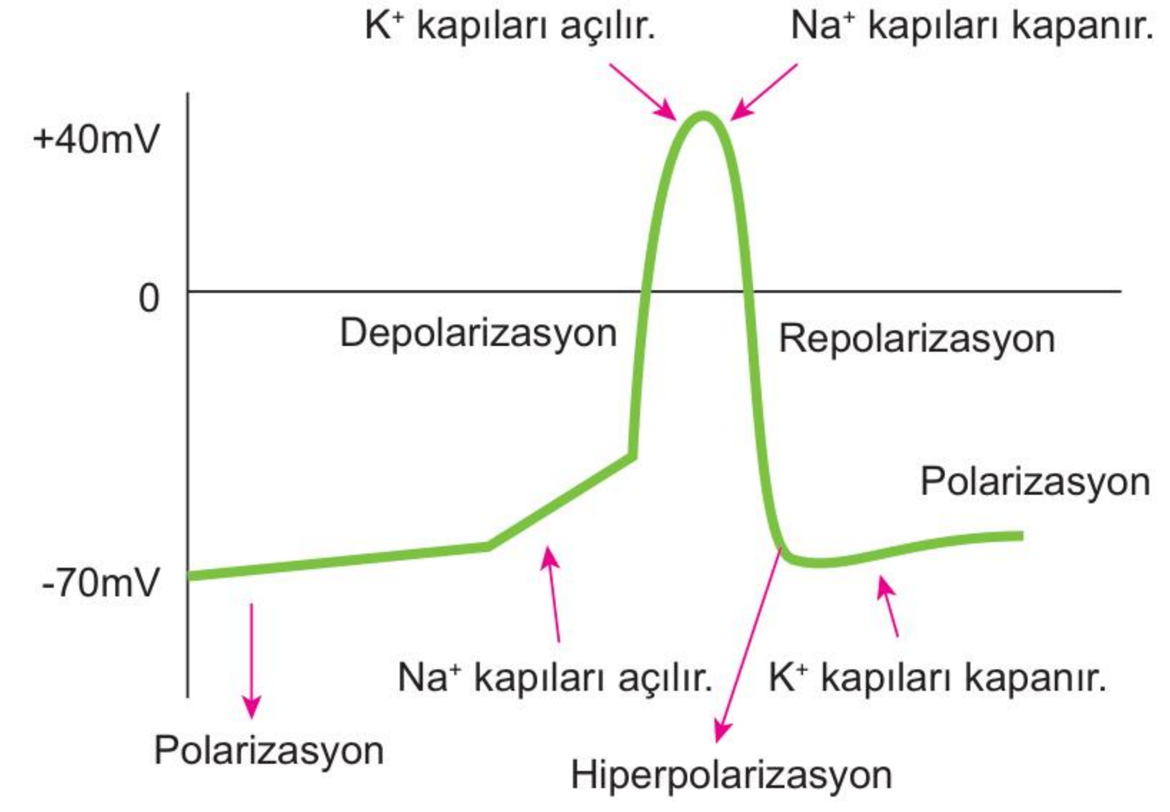
- Hücre repolarize iken sodyum kanalları etkisiz olduğundan ikinci bir depolarizasyon gerçekleşmez. Yeniden impuls oluşması için hücre içi potasyum ve hücre dışı sodyum konsantrasyonlarının eski hâline dönmesi gerekir.
- Bu durumda sodyum-potasyum pompası devreye girerek hücre içi ve dışındaki iyon konsantrasyonlarını başlangıçtaki hâle getirir.

- POLARİZASYONda Na^+ – K^+ pompası aktif taşıma ile çalışır.
- DEPOLARİZASYONda Na^+ kapısı difüzyon ile çalışır.
- REPOLARİZASYONda K^+ kapısı difüzyon ile çalışır.



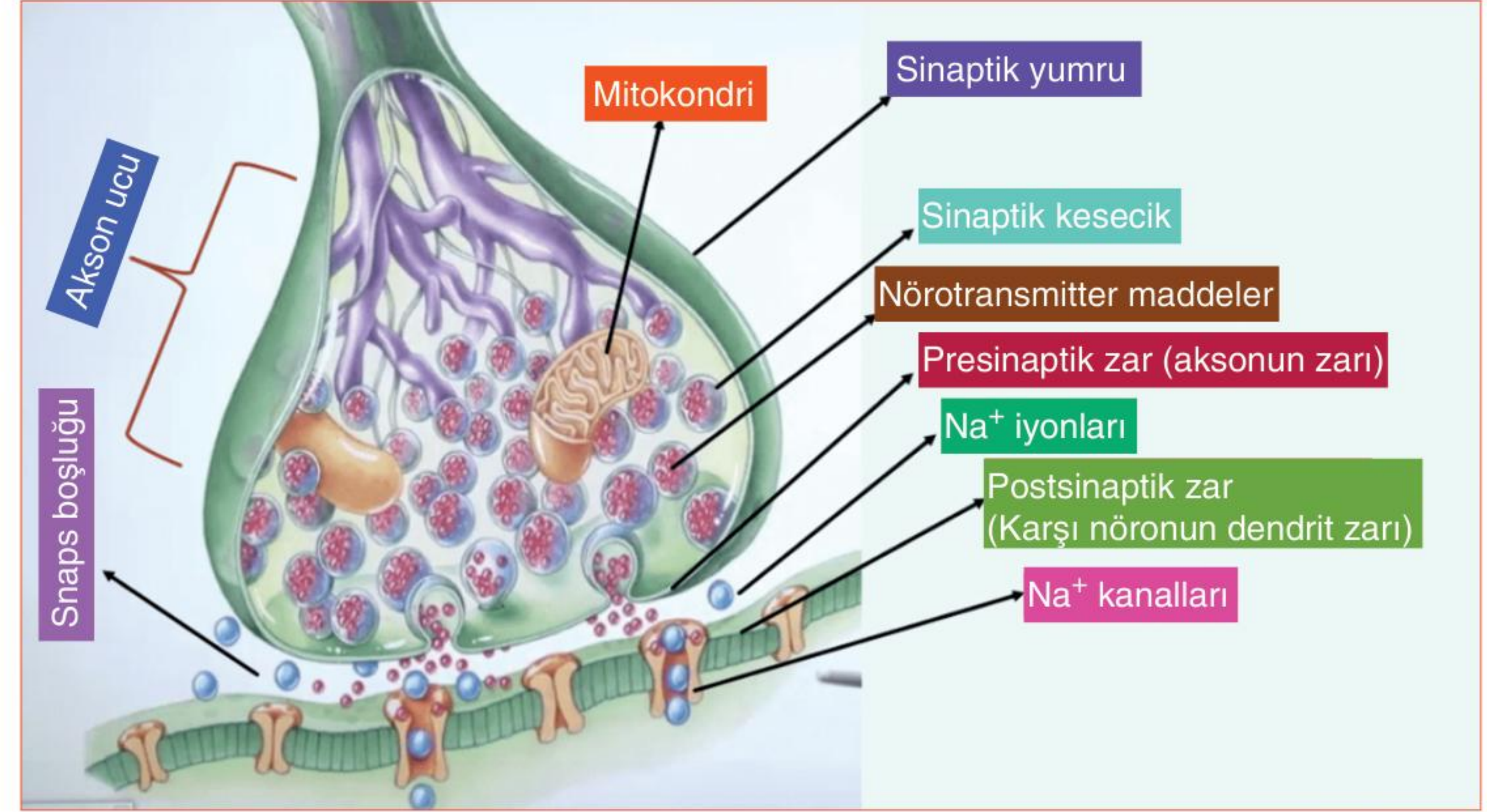
İmpuls hızını etkileyen faktörler
- Miyelin kılıf, Akson çapı: *Artarsa impuls hızı artar.*
- Sıcaklık (optimum sıcaklıkta en hızlı)

İmpuls sayısını etkileyen faktörler
- Uyartı frekansı, Uyartı şiddeti, Uyartı süresi: *Artarsa uyarılmış sinir teli sayısı artar.*



- Repolarizasyon evresinin sonunda daha çok potasyum kanalı açık olduğundan nöron ilk polarize durumundan daha düşük elektriksel yük farkına sahip olur. Bu duruma **HİPERPOLARİZASYON** denir.

SİNAPSLARDA İMPULS İLETİMİ



- Bir sinir hücresinin diğer sinir hücresi ya da hedef organla yaptığı bağlantı noktalarına **SİNAPS** denir.
- **Sinapslarda iletim** Aksondan ➞ Dendrite doğrudur.
- Sinapslarda iletim **NÖROTRANSMİTTER** denen kimyasal maddelerle gerçekleşir.
- Asetilkolin, serotonin, dopamin, nöradrenalin ve histamin nörotransmitter maddelere örnek verilir.
- Bu olay kimyasal olduğu için elektriksel iletime göre daha yavaş gerçekleşir.
- Sinaps bölgelerinde bilgiyi gönderen nörona **PRESİNAPTİK NÖRON**, bilgiyi alan nörona **POSTSİNAPTİK NÖRON** denir.
- Bir aksiyon potansiyeli sinaptik uçları depolarize edince hücre içine Ca^{+2} girer.
- Ca^{+2} etkisiyle sinaptik keseler nöron zarı ile kaynaşır.
- Presinaptik nöronun akson ucundaki kesecikler açılarak **EKZOSİTOZ** ile **NÖROTRANSMİTTER** maddeler sinaps boşluğuna salgılanır.
- Nörotransmitter maddeler **DİFÜZYON** ile boşlukta yayılır ve postsinaptik nöronun ya da efektör hücrenin reseptörüne bağlanır.
- Reseptörüne bağlanan nörotransmitterler hücrede Na^{+} kapısını açarak hücreyi depolarize hâle getirir.
- İletim gerçekleştikten sonra sinaps boşluğundaki nörotransmitterler enzimlerle parçalanır ya da geri alınır.

Reseptör  **Duyu nöronu**  **Ara nöron**  **Motor nöron**  **Efektör (tepki organı)**



- Reseptör - duyu dendriti arasında
- Duyu nöronu aksonu - ara nöron dendriti arasında
- Ara nöron aksonu - motor nöron dendriti arasında
- Motor nöron aksonu - efektör organ arasında sinapslar kurulur.
- Merkezî sinir sisteminde bazı nöronlar arasında dendrit - dendrit arasında da sinaps olur.

- Nörotransmitter maddelerin görevi hücreye özgüdür. Her kimyasal haberci her hücreyi uyarmaz.
- Her kimyasal haberci bir sonraki nörona aktarılmaz.
- Bir nörotransmitter madde bir nöronu uyarabilirken başka bir nöronda etki oluşturmayabilir.
- Böylece gereksiz yere organlar çalışmaz ve enerji tasarrufu sağlanır.
- Engelleme ve kolaylaştırma sadece sinapslarda görülür.
- Açlıktan dolayı beyne gelen uyartı durumunda yemekte kıl görürsek iştahımızın kapanması ilk gelen uyarının engellenmesine neden olmuştur. Bu durum durdurucu sinapsa örnektir.

ÖNEMLİ UYARILAR

- Nöronlarda impuls iletim hızı sabittir.
- Bir nöronda oluşan impulsun hızı nöron boyunca değişmeden kalır.
- Ranvier boğum sayısına göre impuls hızı değişmez. Örneğin, "Biri iki diğeri üç ranvier boğuma sahip nöronlar olsun; bu iki nöronda impuls iletim hızı eşittir ancak ranvier boğumu iki olan nöronda impuls hedefe daha erken vardığından boğum sayısı az olanda daha hızlı iletilir." şeklinde yorumlanır.
- Bir nöronda depolarize olan bölge eski hâline dönmeden yeni uyarıyı alamaz.
- Ya hep ya hiç prensibi sadece bir sinir teli için geçerlidir.
- İmpulslar tüm nöronlarda aynı şekilde iletilmesine rağmen farklı duyuların oluşumu merkezî sinir sisteminde farklı merkezlerde değerlendirilmesinden kaynaklıdır.
- İmpulsun iletimi için gereken enerji uyarandan değil nörondan karşılanır.
- Nöronların tek enerji kaynağı glikozdur.
- Uyartı şiddeti artsa bile impuls hızı değişmez ancak uyarılmış nöron sayısı artar.
- Uyarılmış nöron sayısının artması verilen tepkinin şiddetini artırır.



1. ÖSYM

İnsan sinir sisteminde bir nörondan diğer bir nörona impuls iletimiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İmpuls iletimi, sinaps adı verilen bağlantı bölgelerinde gerçekleşir.

B) Akson ucundan sinaptik boşluğa nörotransmitter salınımı ekzositozla gerçekleşir.

C) İmpuls iletiminin gerçekleşmesinde diğer nörondaki reseptörler de görev yapar.

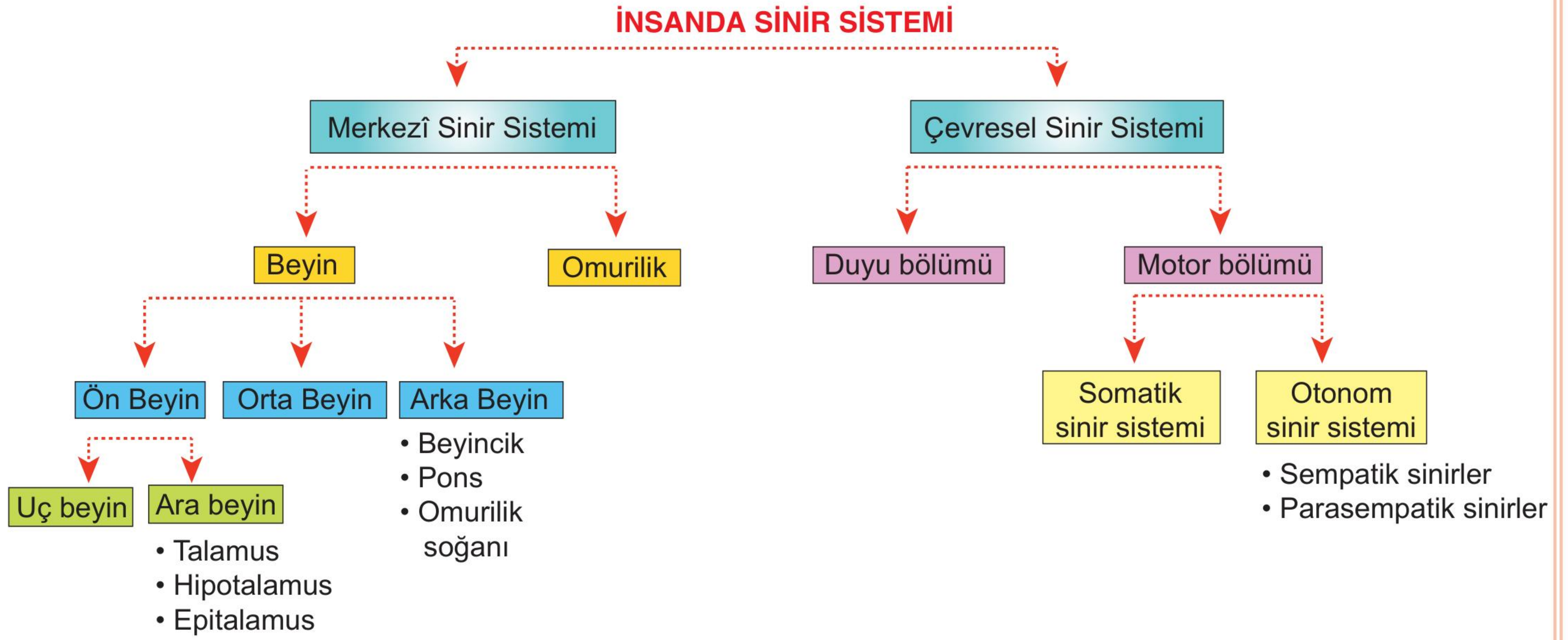
D) Akson ucuna ulaşan her impuls, diğer nörona geçiş yapar.

E) İmpuls iletimi tamamlandığında nörotransmitterler enzimlerle parçalanarak ortadan kaldırılabilir.

2023 AYT

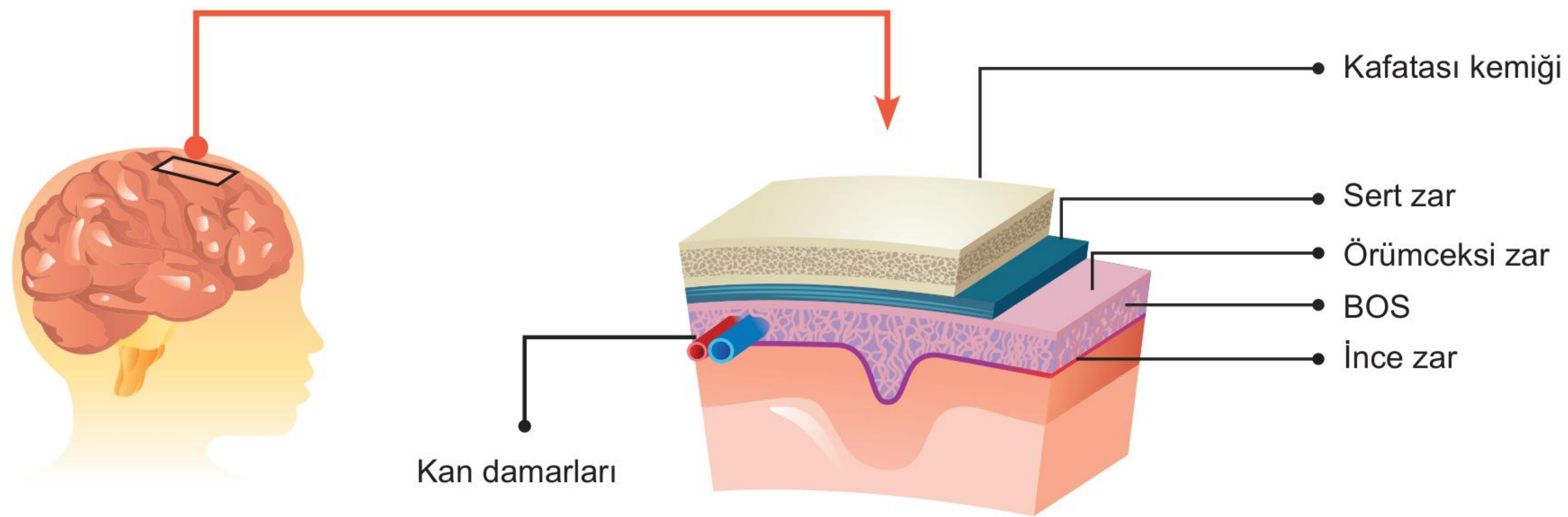
1 D

SİNİR SİSTEMİNİN BÖLÜMLERİ



MERKEZİ SİNİR SİSTEMİ (MSS)

- Beyin ve omurilikten oluşur.
- İç ve dış çevreden gelen uyarıları değerlendirir.
- Motor nöron gövdesinden ve ara nöronlardan oluşur.
- MSS'de dıştan içe doğru üç katlı **MENİNGENS** zarı bulunur ve bu zarların iltihaplanması sonucu **MENENJİT** hastalığı görülür.



1. SERT ZAR	2. ÖRÜMCEKSİ ZAR	3. İNCE ZAR
• Beyinde kafatasının hemen altında bulunur ve kafatasına yapışıktır, omurilikte ise serbesttir. • Beyni mekanik etki, darbe ve çarpmalardan korur.	• Sert zar ve ince zar arasında bulunur. • Örümcek ağına benzer liflerle sert ve ince zarı birbirine bağlar.	• Taşıdığı kan damarları sayesinde **MSS**'yi besler.

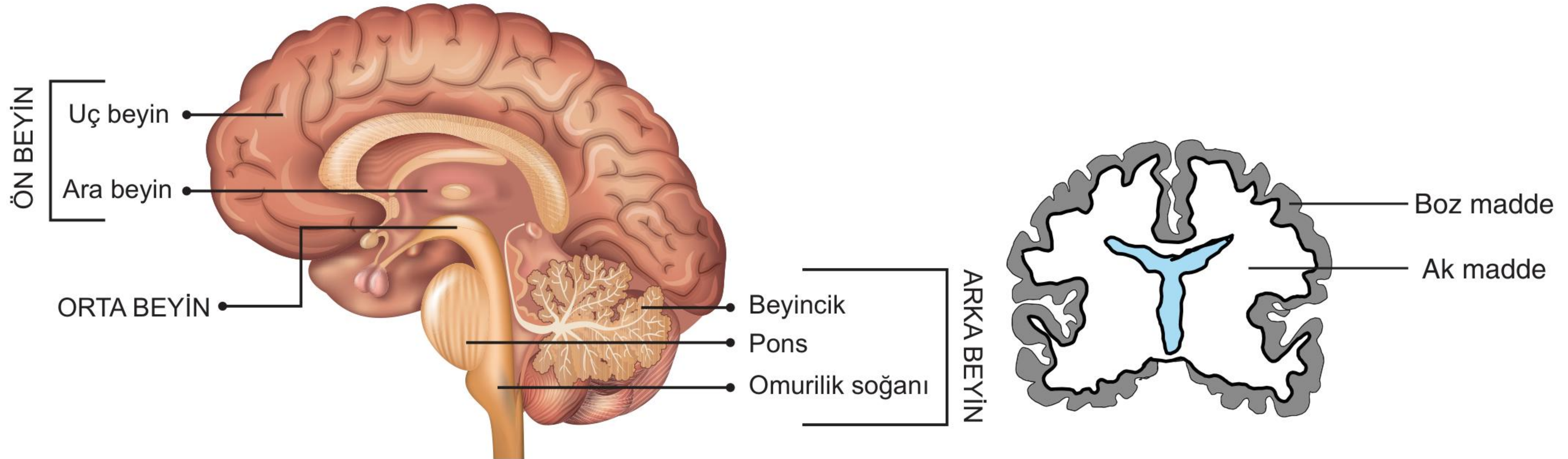
- Kılcal damarlardan kan basıncı etkisiyle sızan sıvı örümceksi zar ile ince zar arasını doldurur.
- Bu sıvıya beyin - omurilik sıvısı (BOS) denir.

BOS'un görevleri;



- MSS'yi çarpma ve darbelere karşı korur.
- Kan ile sinir hücreleri arasında madde alışverişini sağlar.
- MSS'de iyon derişimini dengede tutar.

A) BEYİN



- Kafatası içinde korunan 1300 - 1400 gr ağırlığı olan organımızdır.
- Enine kesiti alındığında dışta gri renkte **BOZ MADDE** (dentrit), içte beyaz renkli **AK MADDE** (miyelinli akson) bulunur.
- Ön, orta ve arka olmak üzere üç kısımdan oluşur.

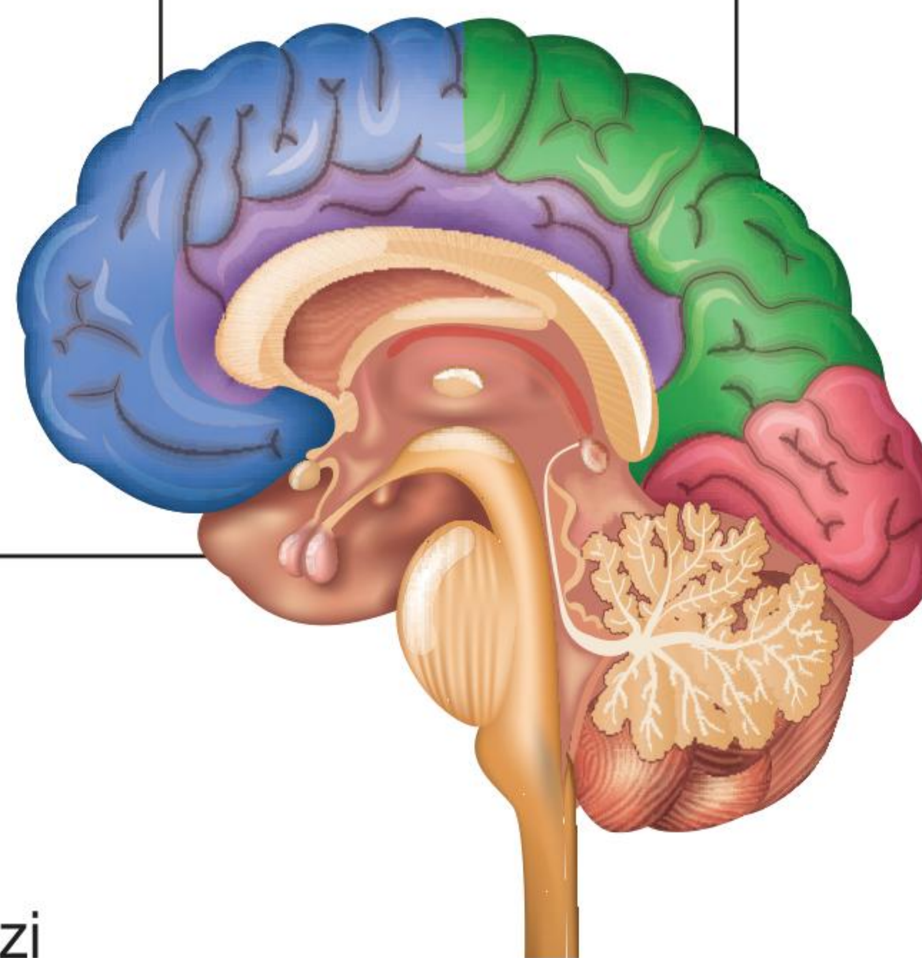
1. ÖN BEYİN

- Beynin en büyük bölümüdür.
- Uç beyin ve ara beyin olmak üzere iki kısımdan oluşur.

UÇ BEYİN = BEYİN KABUĞU (KORTEKS)

Ön (Frontal) lop
- İstemli kas hareketleri
- Yazma merkezi, konuşma merkezi

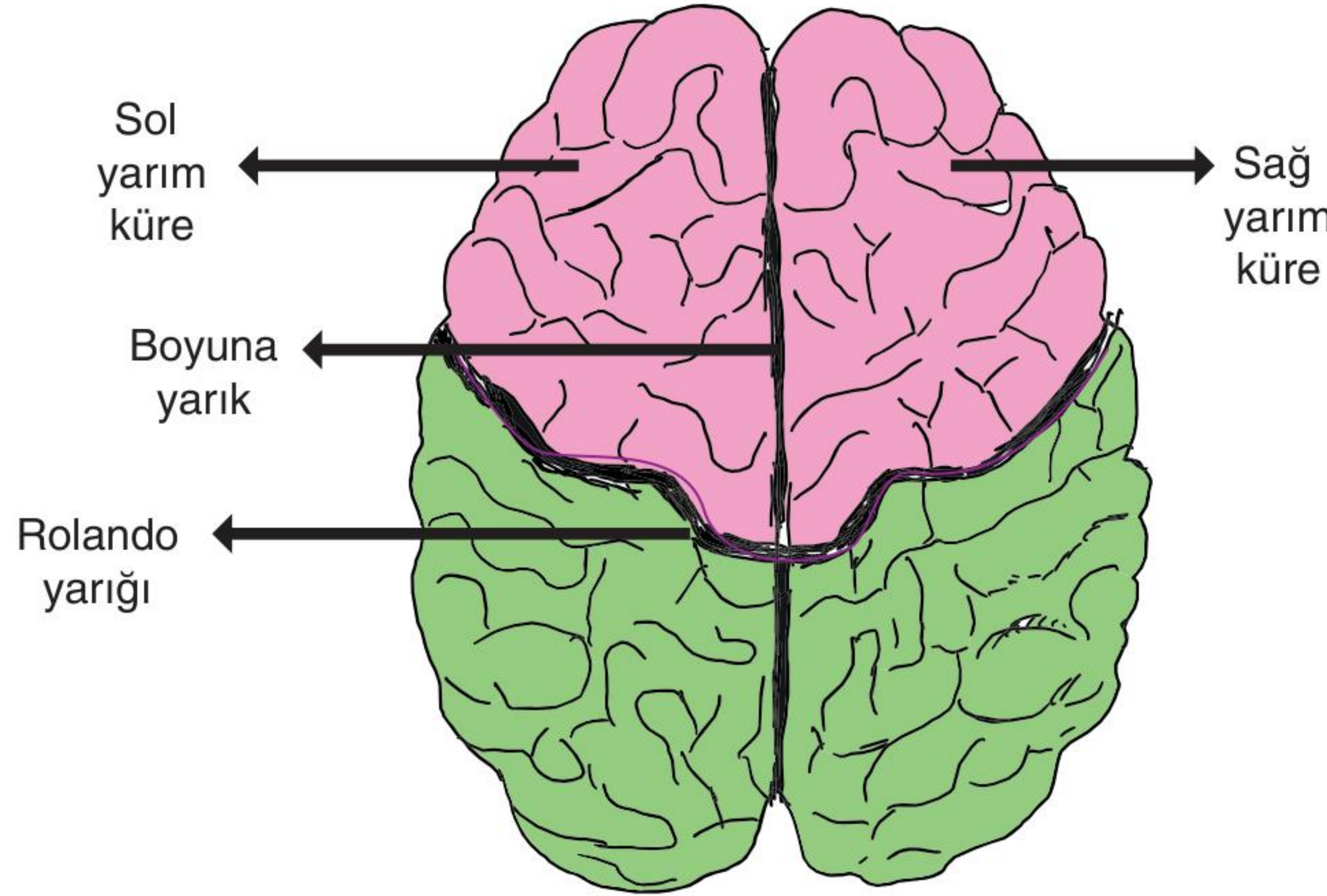
Orta (Parietal) lop
- Dokunma, tat alma, acı, basınç ve derideki sıcaklığın algılanması



Şakak (Temporal) lop
- Duyma ve koklama merkezi
- Hafıza merkezi (ses, koku ve görülen şeylerin kaydedilmesi)

Arka (Oksipital) lop
- Görme merkezi

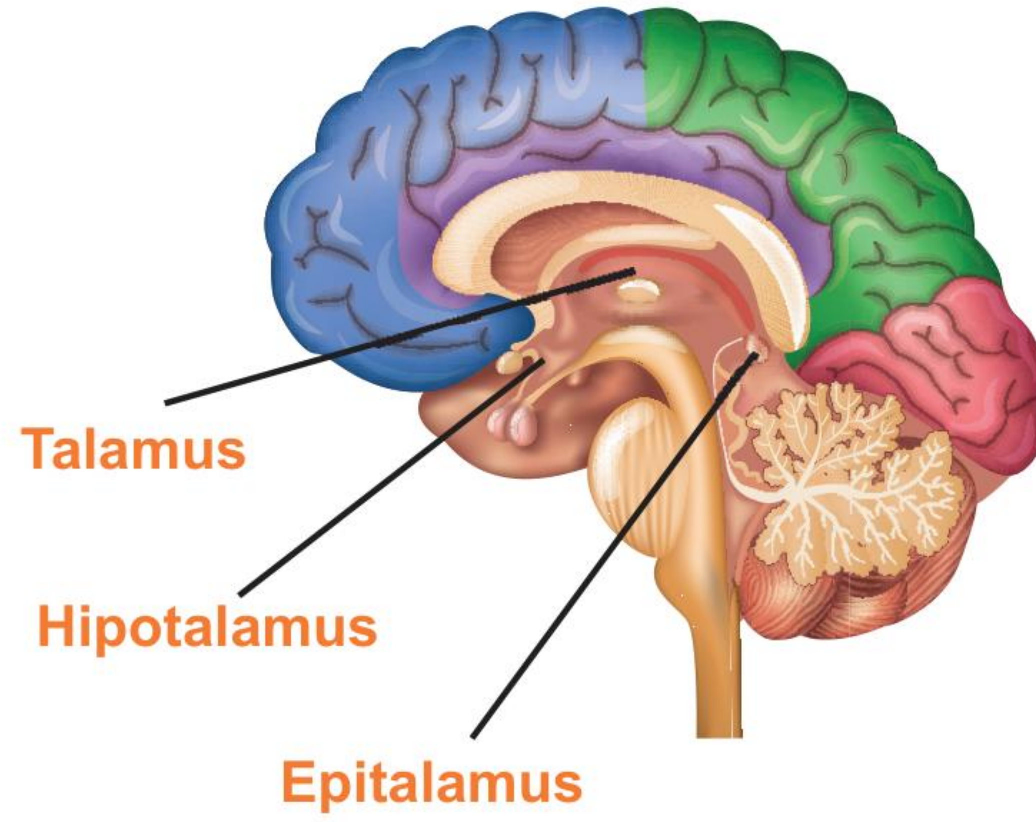
- Sağ ve sol olmak üzere iki yarım küreden oluşur.
- Yarım küreleri üstten **NASIRLI CİSİM**, alttan **BEYİN ÜÇGENİ** bağlar.
- BEYİN yarım kürelerini enine **ROLANDO YARIĞI** ayırır.
- Dış kısımda yer alan boz madde, uç beyin yani **BEYİN KABUĞUNU (BEYİN KORTEKSİ)** oluşturur.
- İstemli hareketlerin kontrol merkezidir. (Konuşmak, yazmak gibi.)
- Beş duyumuzun denetim yeridir.
- Öğrenme, hafıza, zekâ merkezimizdir.



Beyin İçeriği	%
Su	77-78
Yağ	10-12
Protein	8
Karbonhidrat	1
Organik maddeler	2
İnorganik maddeler	1

ARA BEYİN

- Epitalamus, talamus ve hipotalamus olmak üzere üç kısımdan oluşur.



Hipotalamus

➤ Otonom sinir sistemini kontrol eder.
➤ Homeostaziyi düzenler.
➤ Hipofiz bezini denetler ve diğer bezlerden salgılanan hormonları kontrol eder.
➤ Vücut sıcaklığını kontrol eder.
➤ Kan basıncını ayarlar.
➤ Açlık - tokluğu ayarlar.
➤ Karbonhidrat, yağ ve su dengesini ayarlar.
➤ Uyku - uyanıklık durumunu ayarlar.

Epitalamus

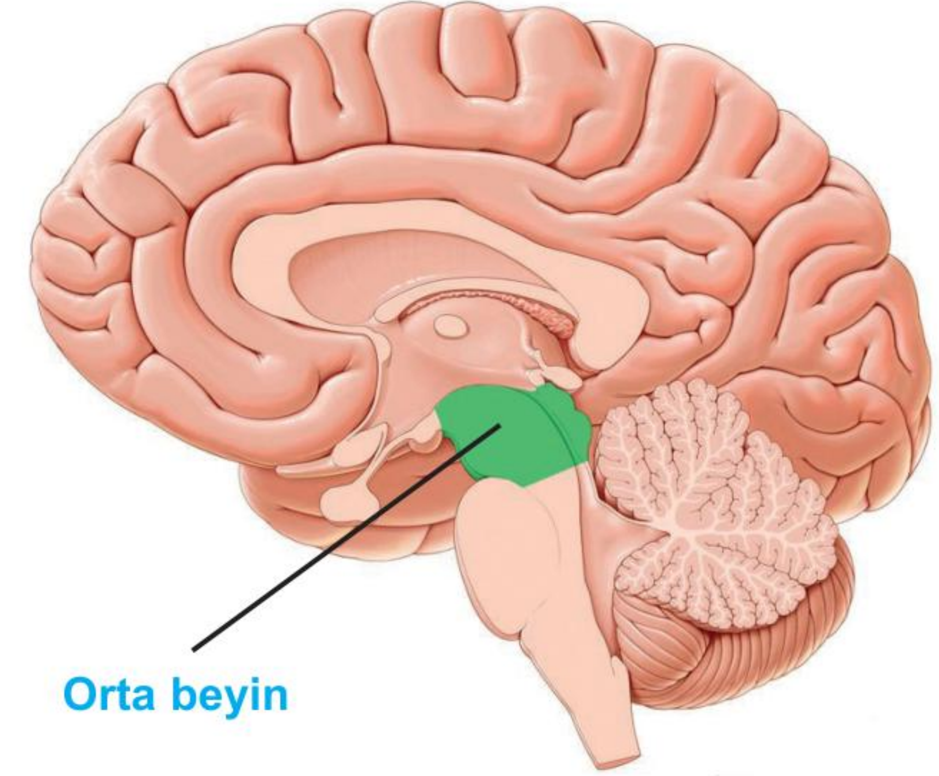
➤ Talamusun arka üst kısmında bulunur.
➤ Epitalamusun ince uzantısına **EPİFİZ BEZİ** denir.
➤ Bu bezden salgılanan **MELATONİN HORMONU** biyolojik saati ayarlar.

Talamus

➤ Koku hariç diğer duyuların toplanma ve dağıtılma merkezidir. Yani koku duyusu talamusa uğramadan direkt beyin kabuğundaki temporal loba gider. Çünkü koku duyuları özelleşmiş sinir hücreleridir.
➤ Duyuları burada sınıflandırarak uç beyne iletir.
➤ Uyanıklık durumundan uyku hâline geçmesini sağlar.

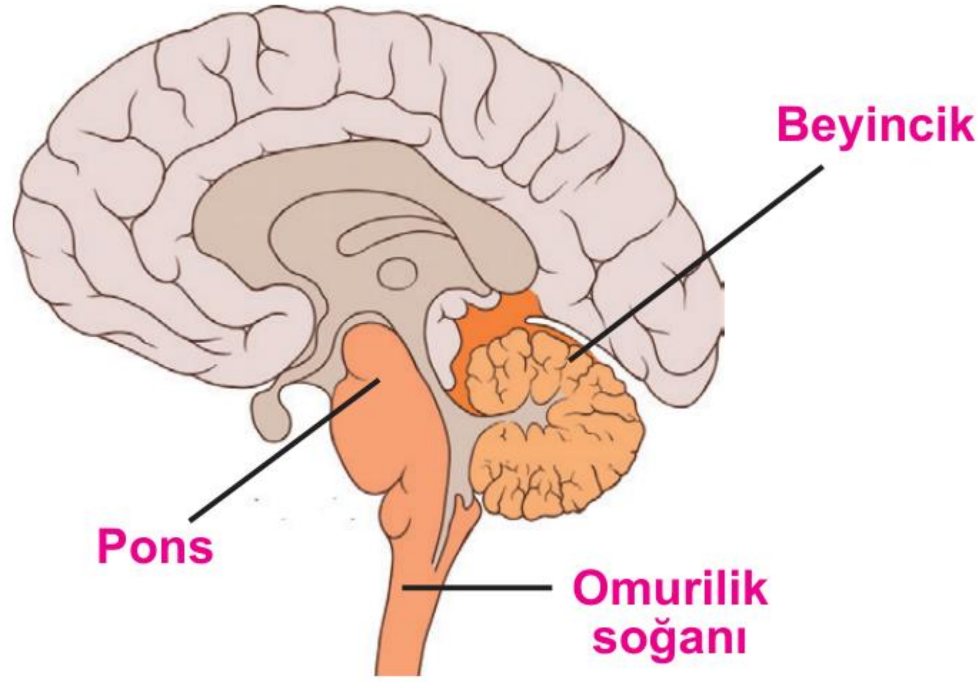
2. ORTA BEYİN

- Ponsun üzerinde, beyincik ve ara beyin arasında bulunur.
- Ön ve arka beyin arasında köprü görevi görür.
- Bazı görme ve işitme reflekslerini kontrol eder. Örneğin, göz bebeğinin ışıkta küçülme, karanlıkta büyüme refleksi orta beyin tarafından kontrol edilir. Doktorlar özellikle bilinç kaybı olan hastalarda göz bebeğine lazer tutarak orta beynin zarar görüp görmediğini teşhis etmeye çalışırlar.
- Kas tonusunu (dinlenme hâlindeki kasın hafif kasılı olması) ve vücut duruşunu ayarlar.
- Orta beyin hücreleri dopamin salgılar ve dopamin eksikliğinde Parkinson hastalığı oluşur.



3. ARKA BEYİN

- Beyincik, omurilik soğanı ve ponstan oluşur.



Beyincik

- ➤ Beynin arka alt tarafında ve omurilik soğanının üzerinde bulunur.
- ➤ Beyin gibi iki yarım küreden oluşur.
- ➤ Beyincik yarım küreleri pons (Varol köprüsü) ile birbirine bağlanır.
- ➤ Dışta boz, içte ak madde bulunur. (Beyindeki gibi)
- ➤ Ak madde boz madde içinde dallanmalar yapar, bu nedenle beyinciğe **HAYAT AĞACI** denir.
- ➤ Kas hareketlerini düzenler ve vücut dengesini sağlar.
- ➤ Beyinciğin çalışmasında iç kulak ve göz de etkilidir.
- ➤ Bebekler beyincik gelişimini tamamlamadan oturamaz, yürüyemez.

Omurilik Soğanı

- ➤ Dışta **AK**, içte **BOZ** madde bulunur.
- ➤ Omuriliğin devamı gibidir.
- ➤ Sindirim, solunum, dolaşım, boşaltım gibi hayati olayları denetlediği için **HAYAT DÜĞÜMÜ** denir.
- ➤ Hapşırma, yutkunma, çiğneme, kusma gibi **İÇ REFLEKSLERİ** kontrol eder.
- ➤ Beyin yarım kürelerinden çıkıp vücuda giden **MOTOR** sinirler omurilik soğanında **ÇAPRAZLANIR**.
- ➤ Sağ yarım küreden gelen sinirler vücudun sol tarafını, sol yarım küreden gelen sinirler vücudun sağ tarafını kontrol eder.


NOT

Orta beyin, omurilik soğanı ve ponsa **BEYİN SAPI** da denir.

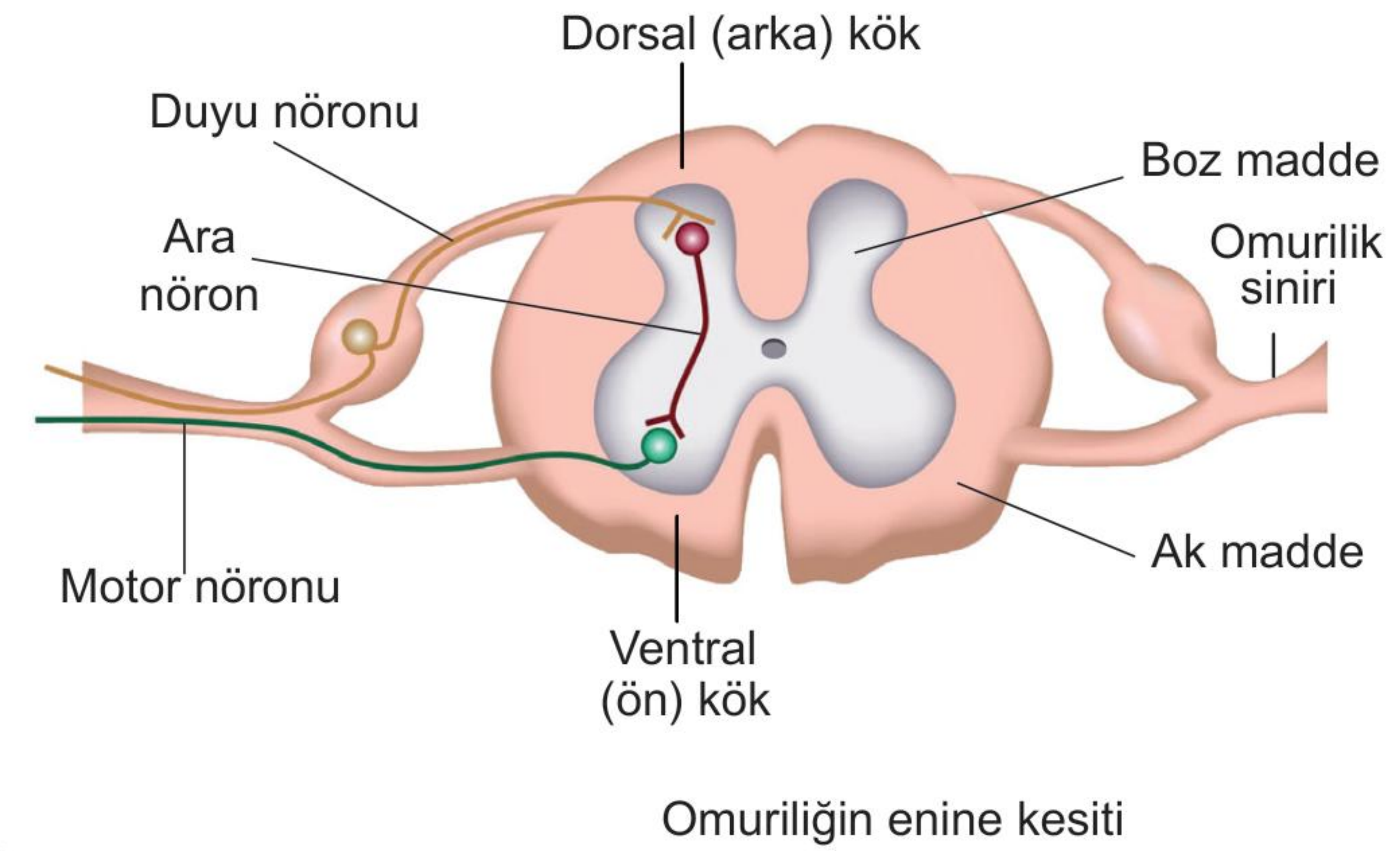
Pons (Varol Köprüsü)

- ➤ Orta beyinle omurilik soğanı arasında bulunur.
- ➤ Beyinciğin iki yarım küresini birbirine bağlar ve aralarında impuls iletimini sağlar.
- ➤ Omurilik soğanı ile beraber solunum merkezidir.


NOT

Beyinden vücuda dağılan sinirler omurilik soğanında; vücuttan beyne giden sinirler omurilikte çapraz yapar.

B) OMURİLİK



Omuriliğin enine kesiti

- Duyu nöronları beyne ulaşmadan önce omurilikte çapraz yaparak geçerler.
- Omurga içinde omurga boyunca uzanır.
- Dışta **AK MADDE** içte **BOZ MADDE** bulunur.
- Boz madde ak madde içinde kelebek şeklinde görülür.
- Arka kısmından çıkan kollara **ARKA KÖK** denir ve buradan **DUYU NÖRONLARI** omuriliğe giriş yapar.
- İçerisinde **ARA NÖRONLAR** bulunur.
- Ön kısmından çıkan kollara **ÖN KÖK** denir ve buradan **MOTOR NÖRONLAR** çıkış yapar.
- Omurilik çevreden gelen uyarıları beyne ve beyinden gelen cevabı tepki organlarına iletir.
- Refleksleri yönetir.
- Alışkanlık hâline gelen hareketleri denetler. Örneğin, araba sürmek, örgü örmek.

REFLEKS

- Uyartı karşısında yapılan **İSTEMSİZ** ve **OTOMATİK** hareketlerdir.

KALITSAL REFLEKS

➤ Doğuştan gelen reflekslerdir.

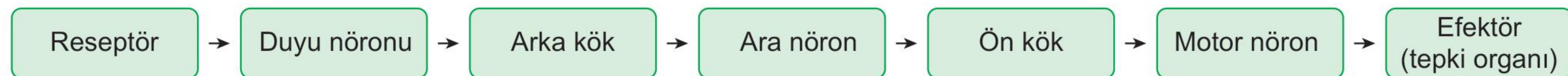
✔ Diz kapağı, göz kırpma, eline iğne batınca çekme, sıcak sobaya dokununca elini çekme, bebeğin emme refleksi..

KAZANILMIŞ REFLEKS

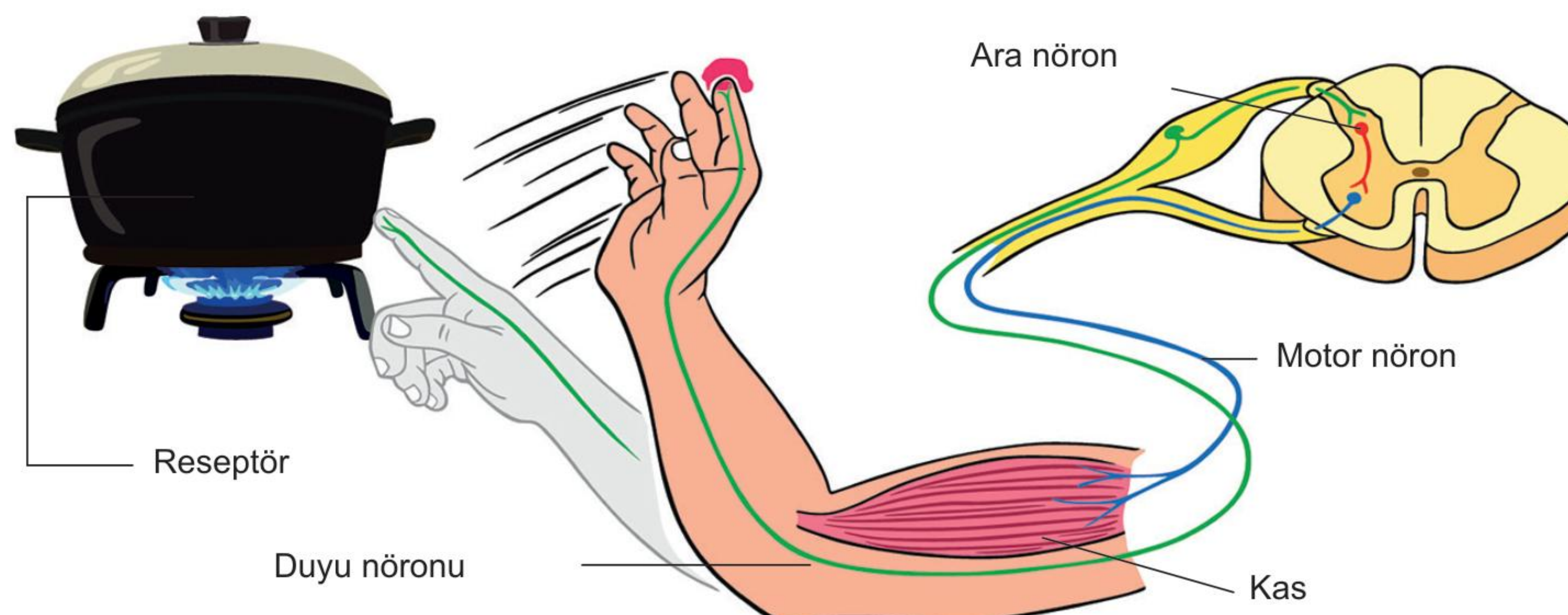
➤ Bir uyaranın sürekli tekrarlanması ile elde edilen reflekslerdir.

✔ Kedinin "pisi, pisi" sesine gelmesi, limon görünce ağzın sulanması, gitar çalmak, dans etmek..

REFLEKS YAYI



- Reflekslerde üç nöron görev alırken **BASİT REFLEKS**te ara nöron bulunmaz.



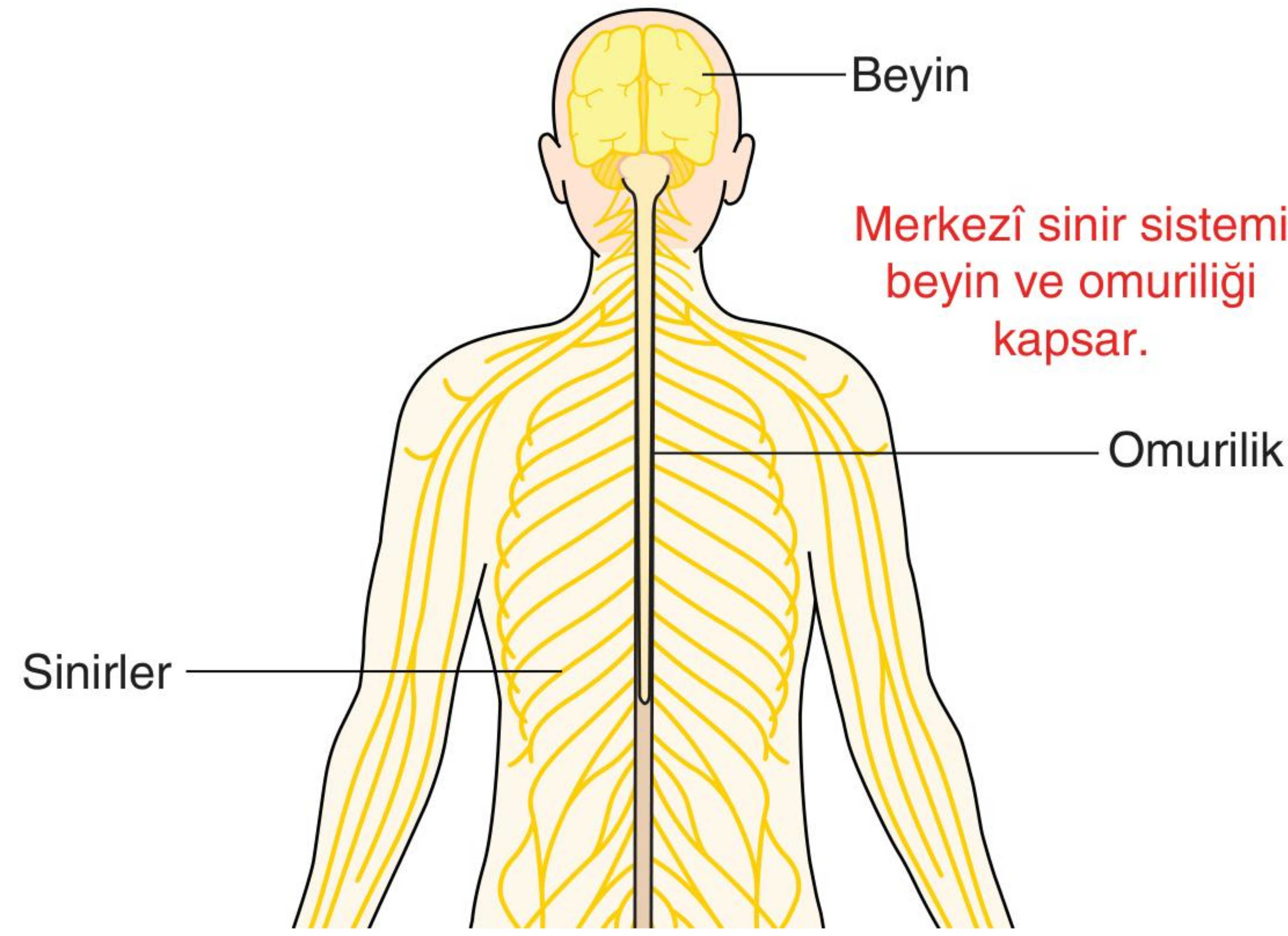
- Refleks hareketi uyartı beyne ulaşmadan önce gerçekleşir.
- Sıcaklık ya da acı hissedilmesi omurilikten beyne impuls aktarılması sonucu oluşur.
- Örneğin kişi sıcak sobaya dokununca elini çektikten sonra acısı hissedilir.



- Omuriliğin bazı reflekslerini beyin kontrol edebilir.
- Örneğin elimize iğne batınca çekeriz ancak kan alınırken beyin devreye girer ve omuriliğin çalışmasını baskılar böylece kolumuzu çekmeyiz.

ÇEVRESEL SİNİR SİSTEMİ (ÇSS)

- Beyinden ve omurilikten çıkan duyu ve motor nöronlardan oluşur.
- Beyinden 12 çift sinir çıkar bunlardan 10. sinir olan **VAGUS** iç organların çalışmasını düzenleyen parasempatik sinirdir.
- Omurilikten 31 çift sinir (duyu ve motor) çıkar bunlardan en önemlisi bacaklara giden **SİYATİK** sinirlerdir. Vücudun en uzun siniridir.
- ÇSS'de nöron gövdelerinden oluşmuş kümelere **GANGLİON** denir.
- ÇSS, beyin ve omurilikteki merkezlerce kontrol edilen **SOMATİK** ve **OTONOM** sinir sistemi olmak üzere ikiye ayrılır.



SOMATİK SİNİR SİSTEMİ

- İstemli hareketleri kontrol eder.
- Duyu ve motor nöronlardan oluşur.
- Somatik nöronların hücre gövdesi MSS bulunurken, aksonları doğrudan iskelet kaslarına gider.
- Miyelinlidirler.

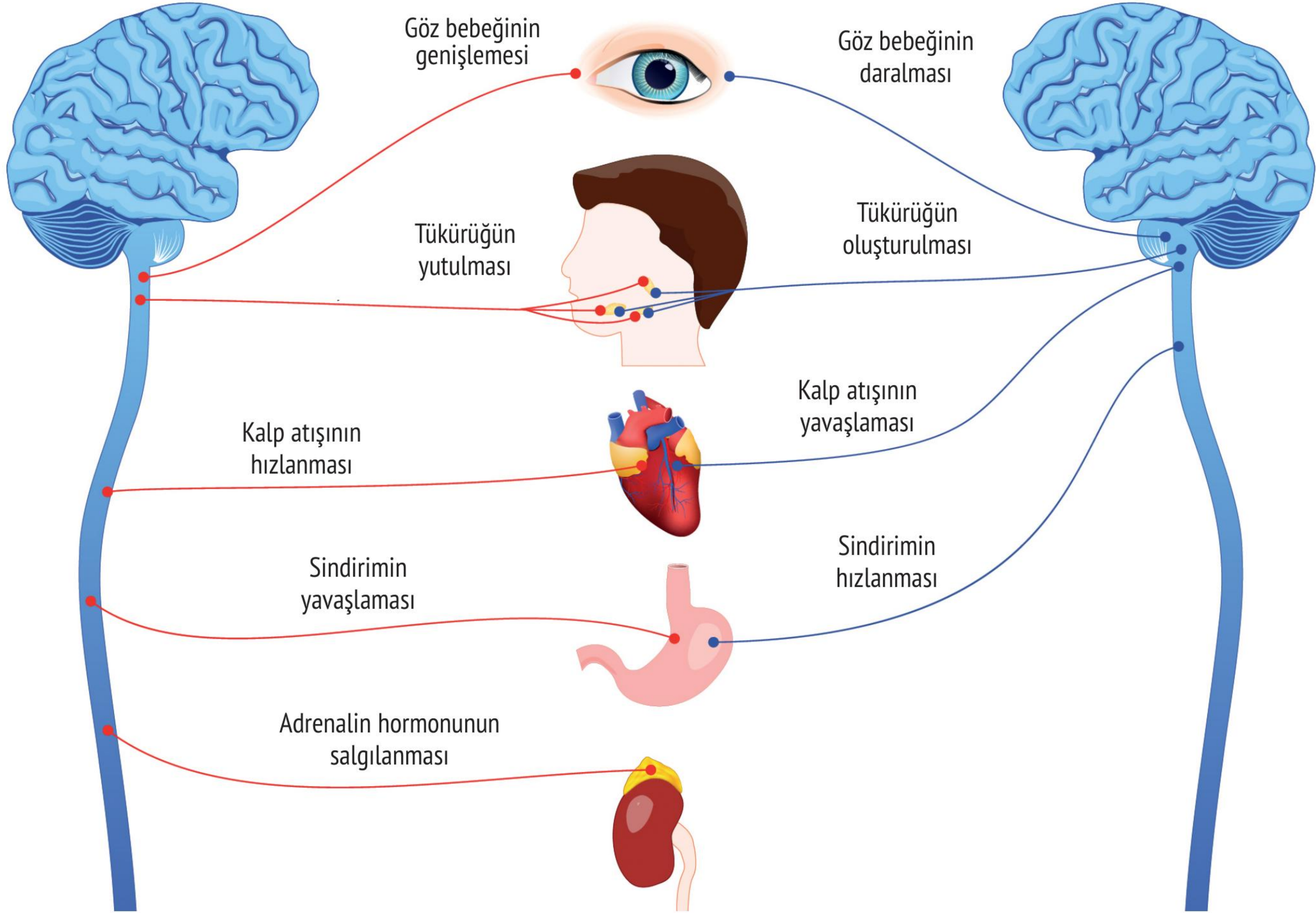
OTONOM SİNİR SİSTEMİ

- İstemsiz hareketleri kontrol eder.
- Motor nöronlardan oluşur.
- İç organlara gider.
- Miyelinsizdir.
- **SEMPATİK** ve **PARASEMPATİK** sinirlerden oluşur.
- **Sempatik sinirler** iç organların çalışmasını hızlandırır. (**Savaş-kaç** modu)
- **Parasempatik** sinirler iç organların çalışmasını yavaşlatır. (**Sakin** mod)
- Otonom sinirlerin merkezleri omurilik, beyin sapı ve hipotalamusta bulunur.



- Beyin zarar görmesine rağmen otonom sinir sistemini çalışıyorsa insanın yaşamı devam eder ancak bilinçli davranışlar yapamaz buna **BİTKİSEL HAYAT** denir.
- Sempatik sinirler adrenalin salgılar.
- Parasempatik sinirler asetilkolin salgılar.
- Sempatik ve parasempatik sinirlerin salgıladıkları nörotransmitterler farklı olduğu için zıt çalışırlar.
- Sempatik sinirler sindirim sistemini yavaşlatırken, parasempatik sinirler sindirim sistemini hızlandırır.

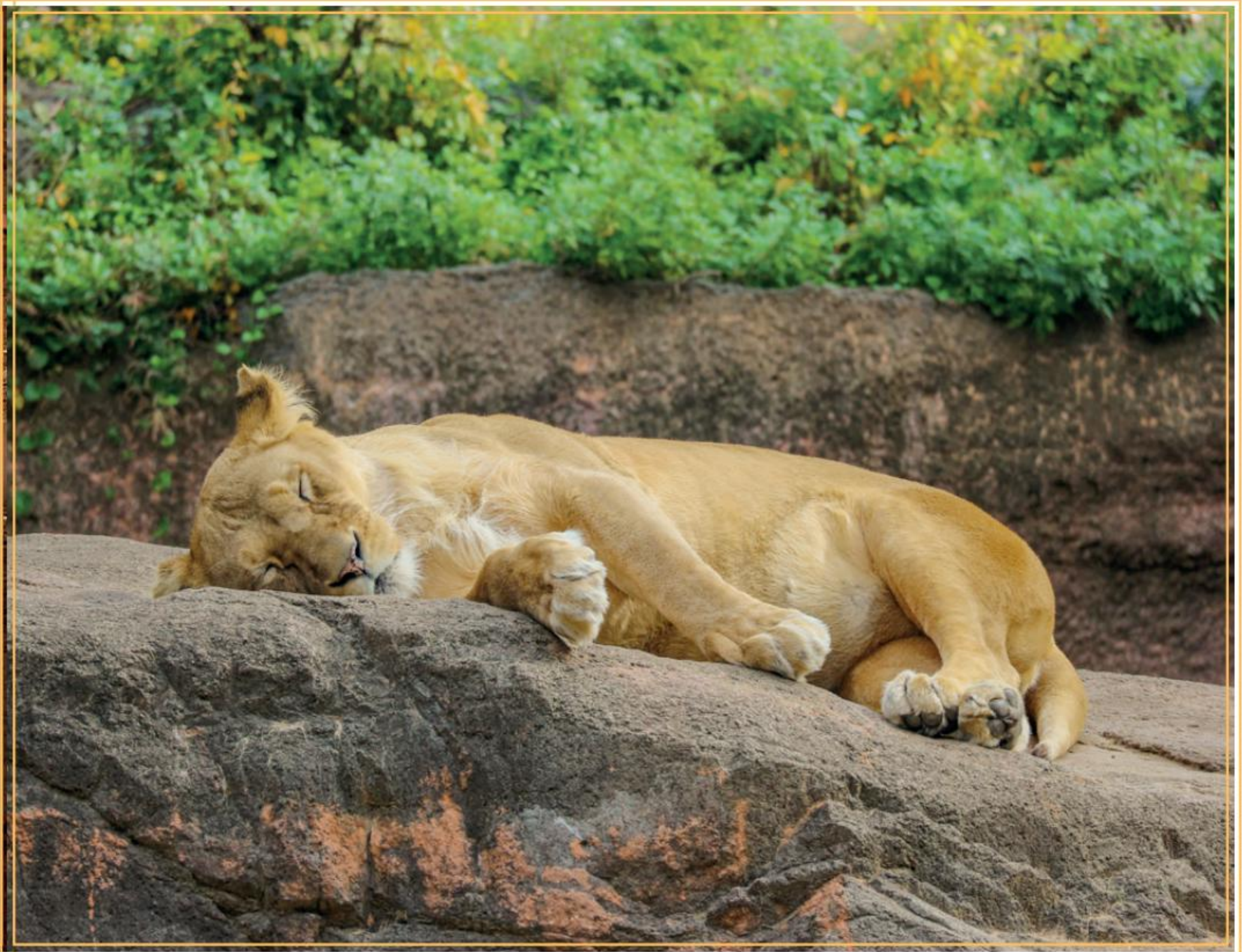
MERAKLISINA



SAVAŞ YA DA KAÇ MODU



SAKİN MOD



SİNİR SİSTEMİ HASTALIKLARI

MULTİPL SKLEROZ (MS)

- Beyin ve omurilikteki sinir hücrelerinin etrafındaki miyelin kılıfının hasar görmesine dayalı bir hastalıktır.
- Vücudun bağışıklık sisteminin kendi dokularına saldırdığı **OTOİMMÜN** hastalıktır. (İmmün: bağışıklık)
- Sinir hücrelerini saran miyelin kılıflarına karşı antikor üretilir ve yıkılması sağlanır bu bölgelerde sert plaklar oluşur bu nedenle skleroz (sertleşme) denir.
- Uyartı iletimi yavaşlar ya da yanlış yere doğru yönlenir.
- Görme kaybı, kol ve bacaklarda güçsüzlük, konuşma ve algılamada bozukluk görülür.

PARKİNSON

- Genellikle yaşlılığa bağlı görülür.
- En belirgin belirtisi titremedir.
- Beyinde dopamin üreten nöronların kaybı ile oluşur.
- Dopamin eksikliği yüzünden impuls iletimi aksar.
- Vücutta terleme, titreme ve yavaş hareket etme durumları oluşur.

ALZHEİMER

- İleri derecede unutkanlıktır.
- Beynin hafıza ve depolama merkezlerini kaybetmesidir.
- Beyinde bulunan birtakım proteinlerin birikimi ve buna bağlı olarak nöronlar arası impuls iletiminin aksamasıdır.
- Tedavisi de bulunmamaktadır.



KUDUZ

- Memeli hayvanların tükürüğünde bulunan viral (virus) hastalıktır.
- Isırıkta ya da yaralara kuduz salyası bulaşması ile olur.
- Önce çizgili kas, sonra beyne ulaşır.



- Kuluçka süresi ortalama 40 gün olup 8 günden 2 yıla kadar değişebilir.
- Kuluçka süresi içinde aşı veya anti serumu verilerek önlenebilir.
- Hâlsizlik, depresyon ile başlar ileri seviyede sudan korkma davranışı görülür.

EPİLEPSİ (SARA)

- Nöronların aşırı ve ani elektrik boşalma yapması sonucu oluşur.
- Sıklıkla geçici bilinç kaybı oluşur.
- Nöbetler kasılma ve titreme şeklinde gerçekleşir.

ÇOCUK FELCİ

- Omurilikteki motor sinirlerin tahribatı ve buna bağlı gelişen organ felçleri ile seyreden viral (virüs) hastalıktır.
- Aşılama ile tamamen önlenir.
- Genelde kol, bacak ve gövde kaslarında felce, omurga eğriliğine neden olur.

MENENJİT

- Beyin ve omuriliği saran meningens zarının iltihaplanmasıdır.
- Tedavi edilmezse işitme kaybı, beyin hasarı ve ölüme sebep olur.
- Bakteri ve virüsler neden olabilir.

SİYATİK

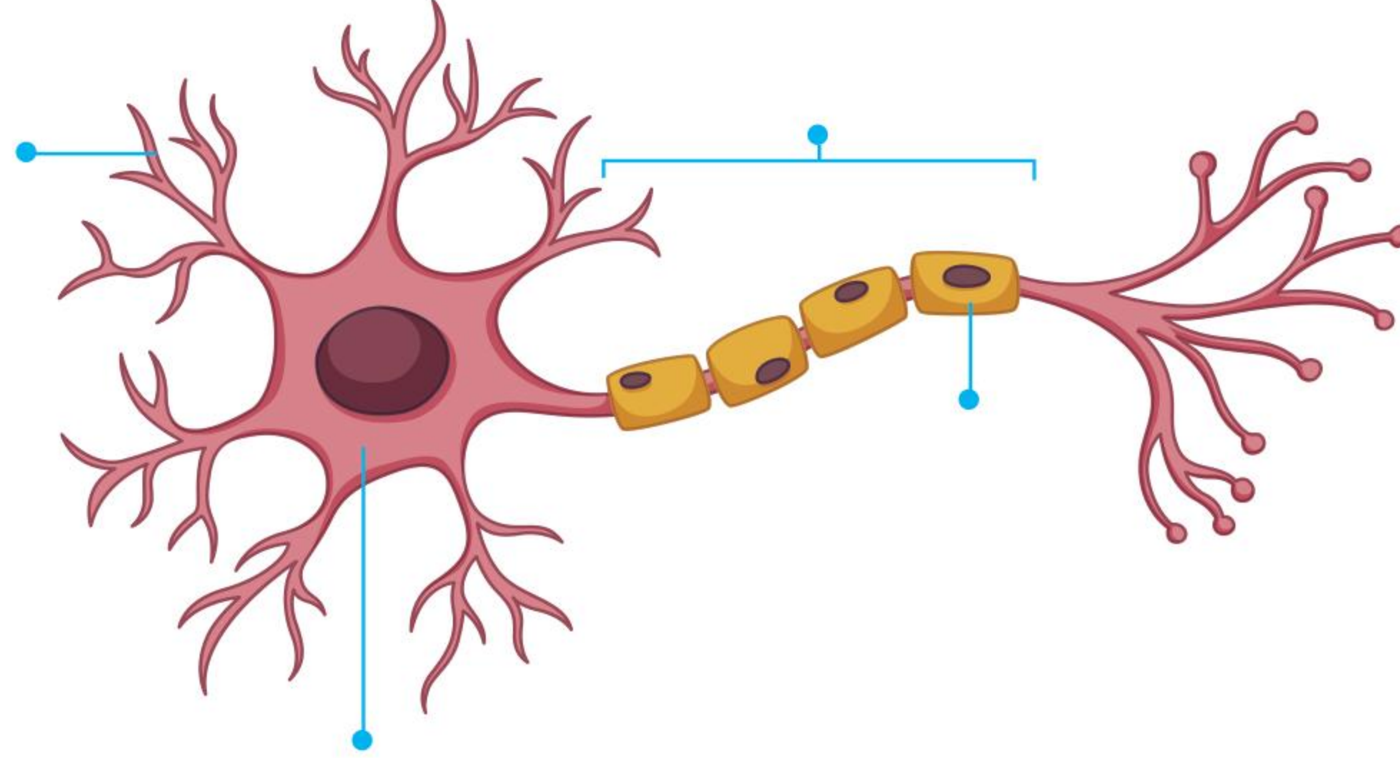
- Omurilikten çıkan ayak başlarına giden SİYATİK sinirinin sıkışmasıdır.



Etkinlik

1. **Aşağıda nöronlar ile ilgili soruları cevaplayınız.**

a) **Aşağıdaki şekilden yararlanarak boş bırakılan yerlere nöronda bulunan kısımları yazınız.**



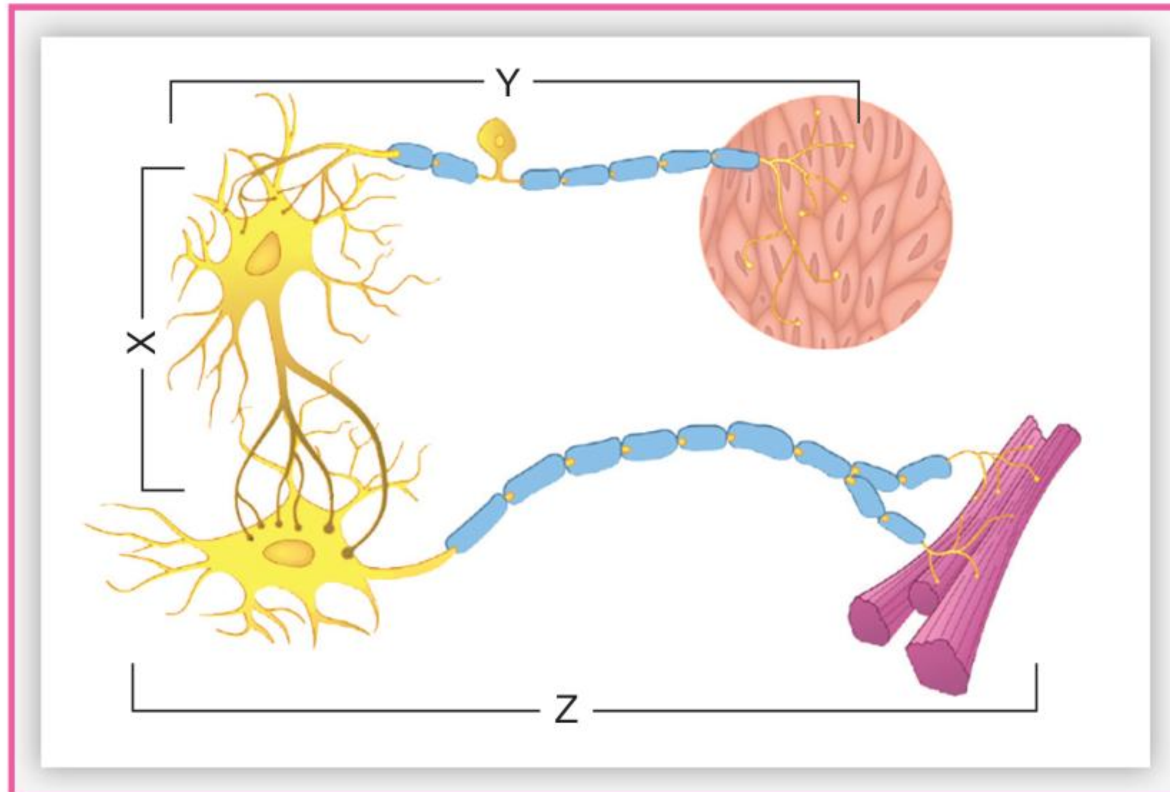
.....................: Nöronun çekirdek ve çeşitli organellere sahip bölgesine verilen isimdir.

.....................: Aksonların etrafını çevreleyen kılıftır.

.....................: Hücre gövdesinden çıkan kısa ve çok sayıda bulunan uzantıdır.

.....................: Nöronun hücre gövdesinden çıkan ince uzun uzantıdır.

b) **Aşağıda verilen nöron çeşitlerinin adlarını yazınız. Bu nöronların hasar görmesi sonucu oluşan durumlara örnek veriniz.**

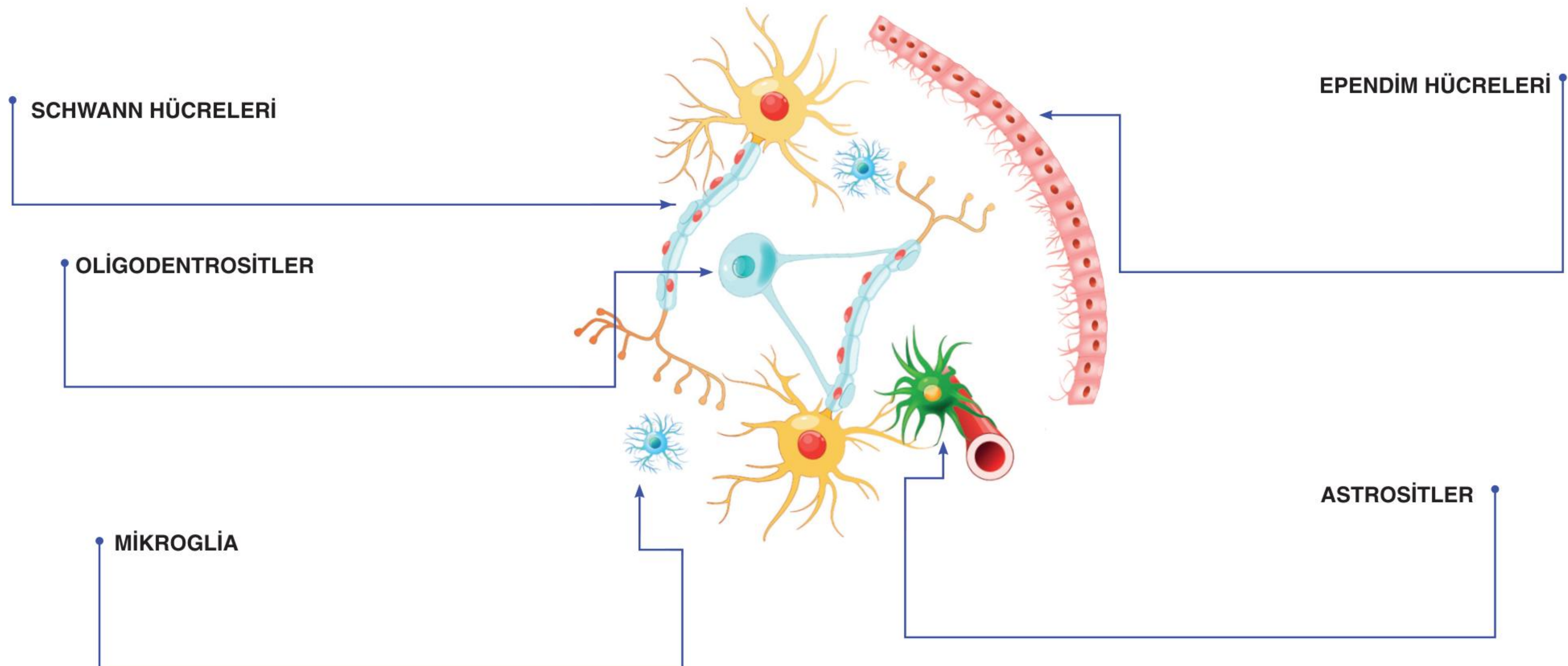


X nöronu: ______________________________

Y nöronu: ______________________________

Z nöronu: ______________________________

2. **Aşağıda verilen glia hücrelerinin görevlerini yazınız.**

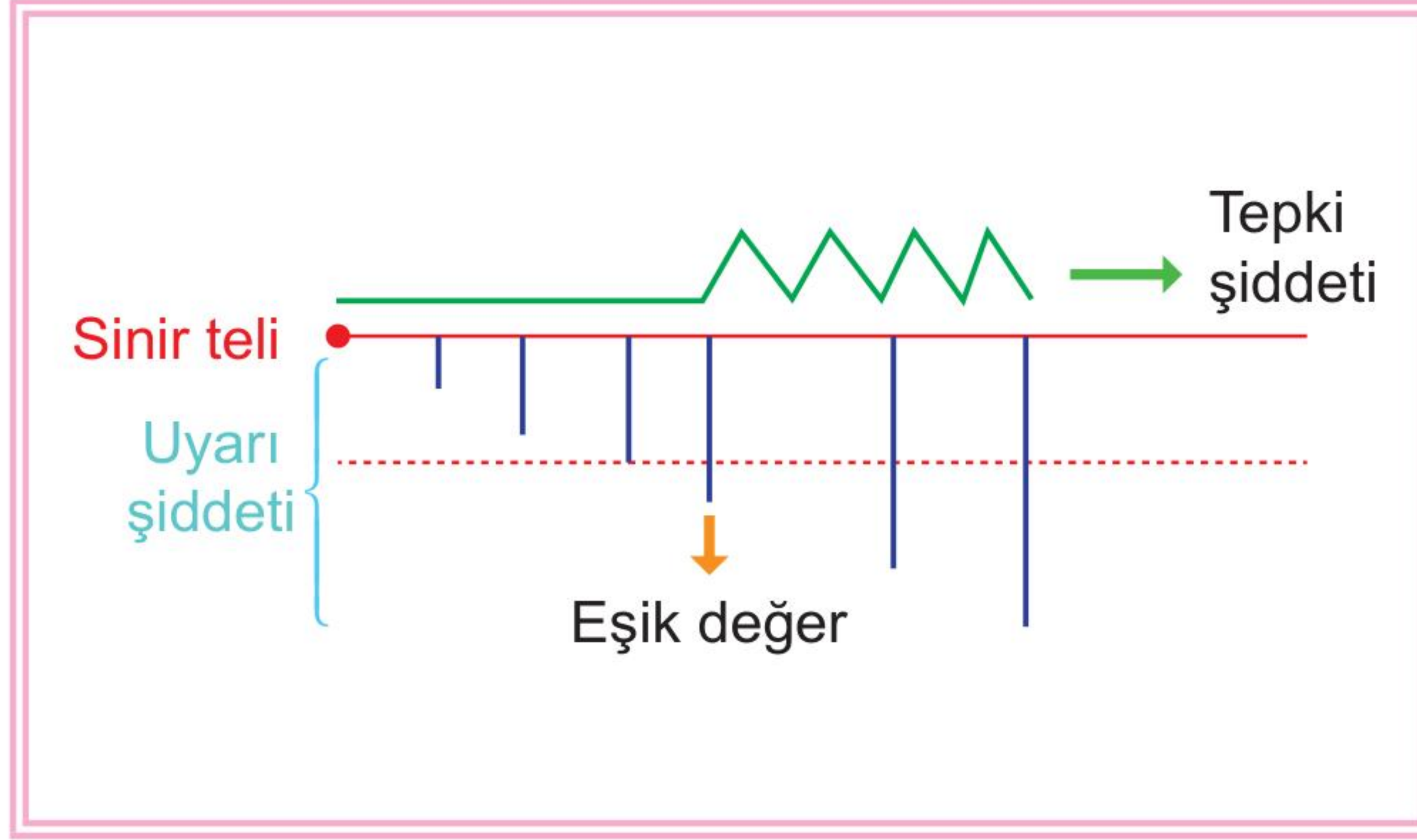




Etkinlik

3. **Aşağıda bir nöronda uyartı şiddetine bağlı olarak oluşan bir tepki şiddetinin şekli verilmiştir.**

Buna göre aşağıda boş bırakılan yerlere gelecek uygun cümleleri yazınız.



a) **Uyarti şiddetinin artmasına rağmen tepki şiddetinin değişmemesine ______________ prensibi denir.**

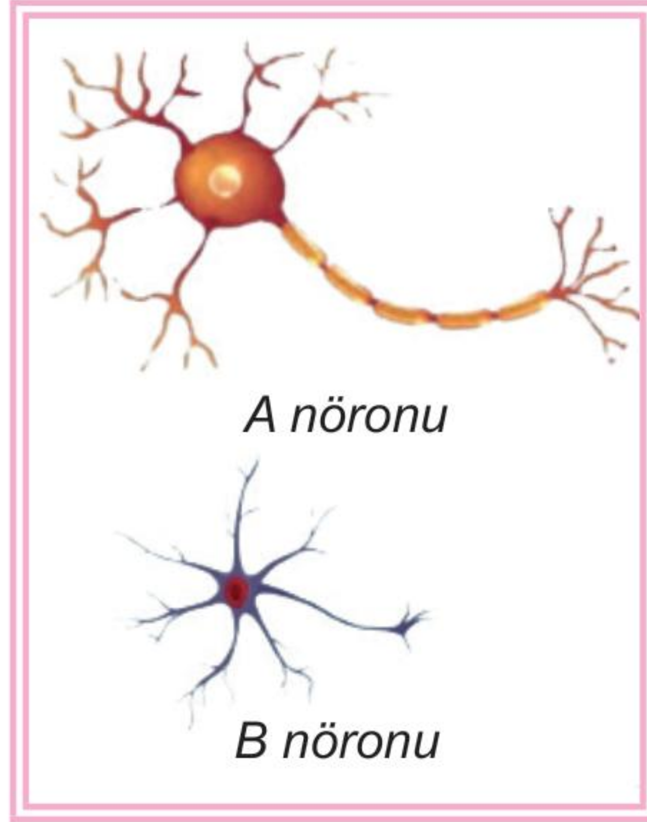
b) **Bir nöronda impuls iletimini başlatan en küçük uyarı şiddetine ____________ denir.**

c) **Birden fazla nörondan oluşan sinir demetinde uyartı şiddetinin artışına bağlı olarak tepki şiddeti _________**

d) **_____________ ya hep ya hiç prensibi görülmez.**

e) **Uyarı şiddetinin artışı impuls ______ artırırken, impuls __________ değiştirmez.**

4. **Nöroloji uzmanı Semra'nın bir kedinin farklı hücrelerinden almış olduğu iki nöronun şekli aşağıda verilmiştir.**



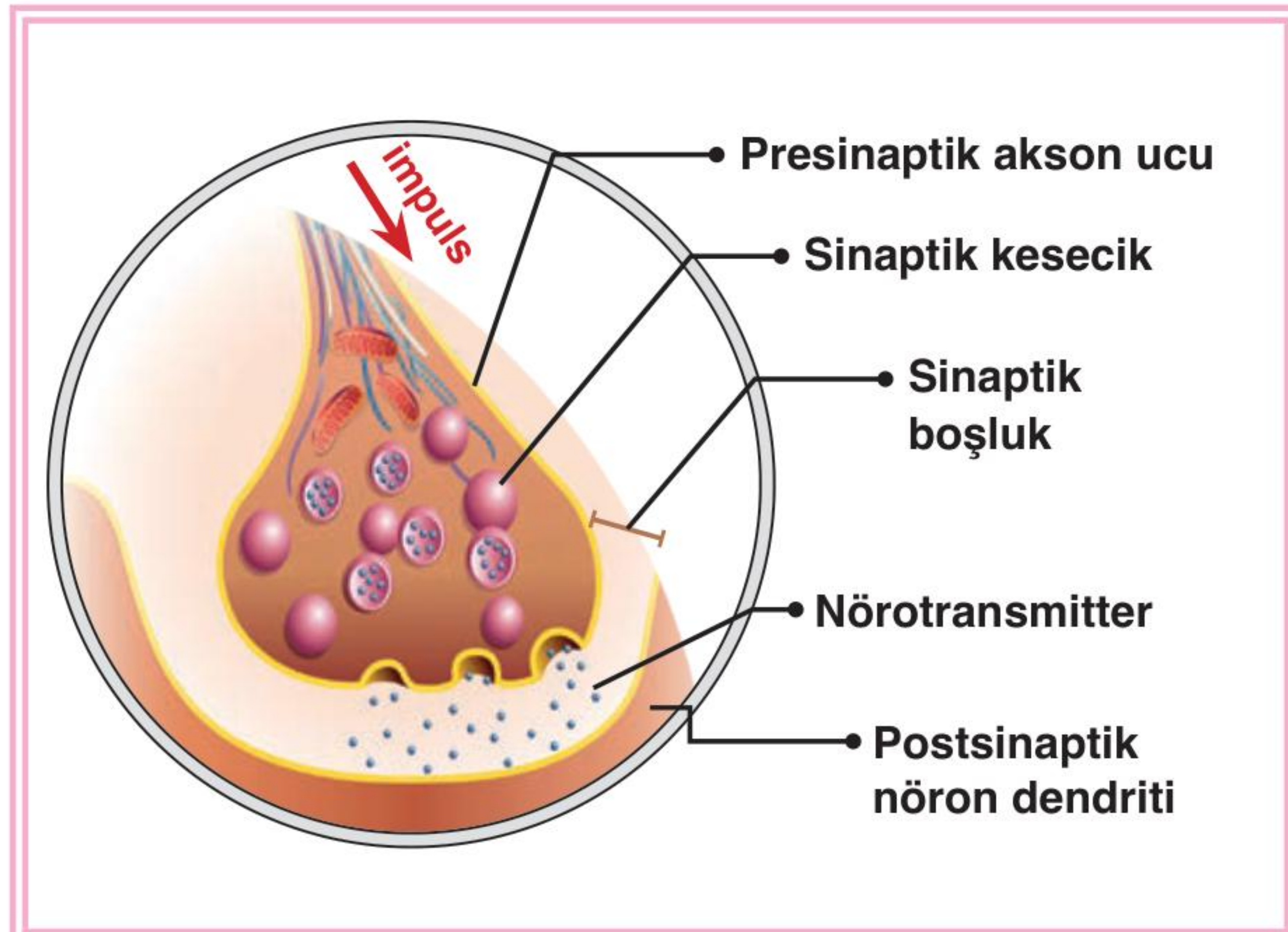
a) **Her iki nörona da eşik değerinde uyarı veren Semra impuls iletim hızının ________ daha fazla olduğunu saptamıştır. Çünkü A nöronu ___________________ sahiptir.**

b) **Nöronların bölünemediğini farkeden Semra ___________ organelinin bulunmadığını saptamıştır.**

c) **Nöronda __________ , __________ , _________ impuls hızını etkiler.**

5. **Aşağıda iki nöron arasındaki bağlantı noktaları olan sinaps şekli verilmiştir.**

Buna göre aşağıda boş bırakılan yerlere gelecek uygun cümleleri yazınız.



a) **Sinaptik uçlardan salgılanan ______________________dir.**

b) **Nörotransmitter maddelerin salgılanması ___________ ile, yayılması ____________ ile gerçekleşir.**

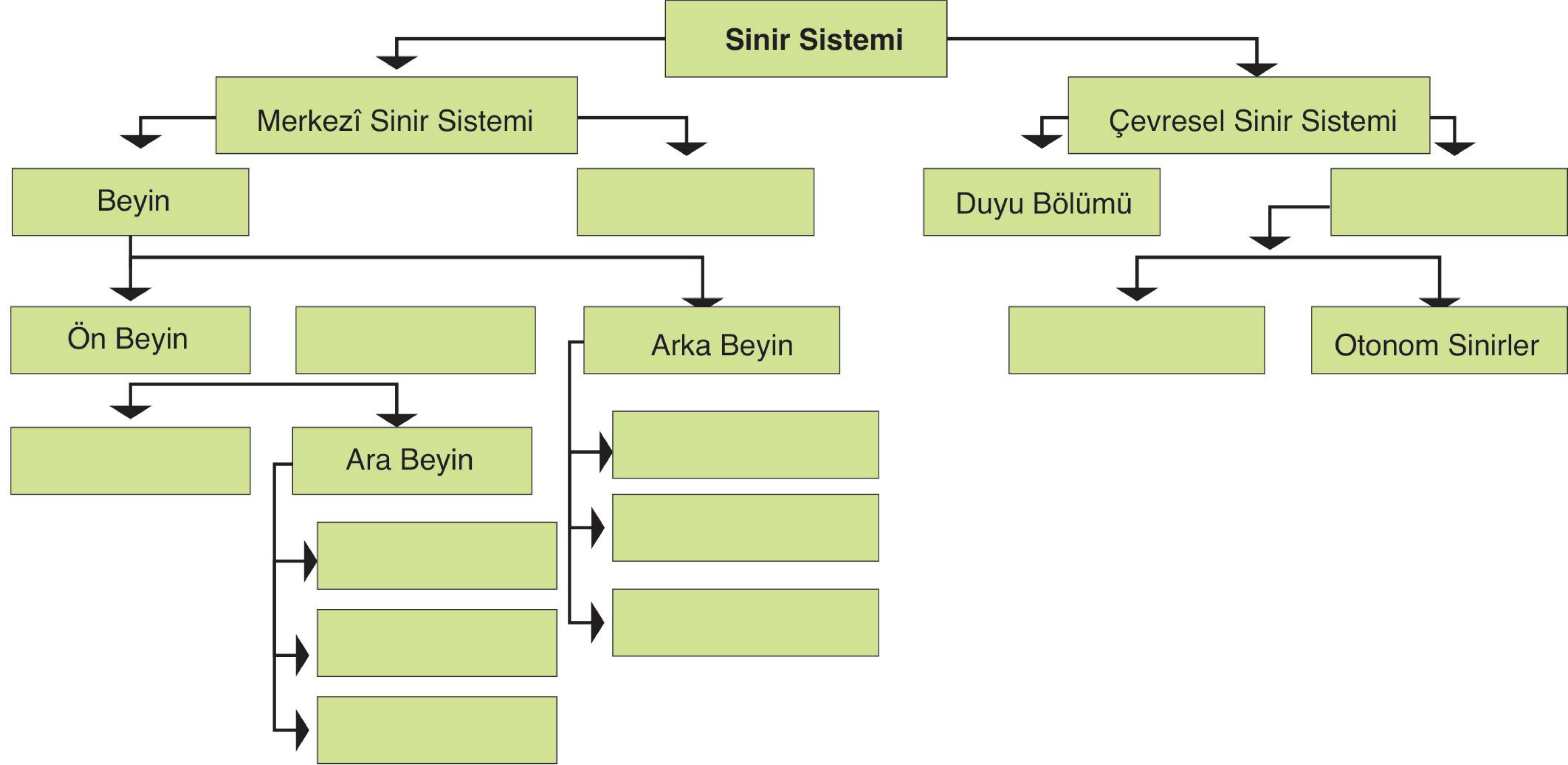
c) **Sinapslarda iletim kimyasal olduğu için nöron boyunca iletime göre daha ________tır.**

d) **Sinapslarda iletim______ nörondan______ nörona doğru gerçekleşir.**

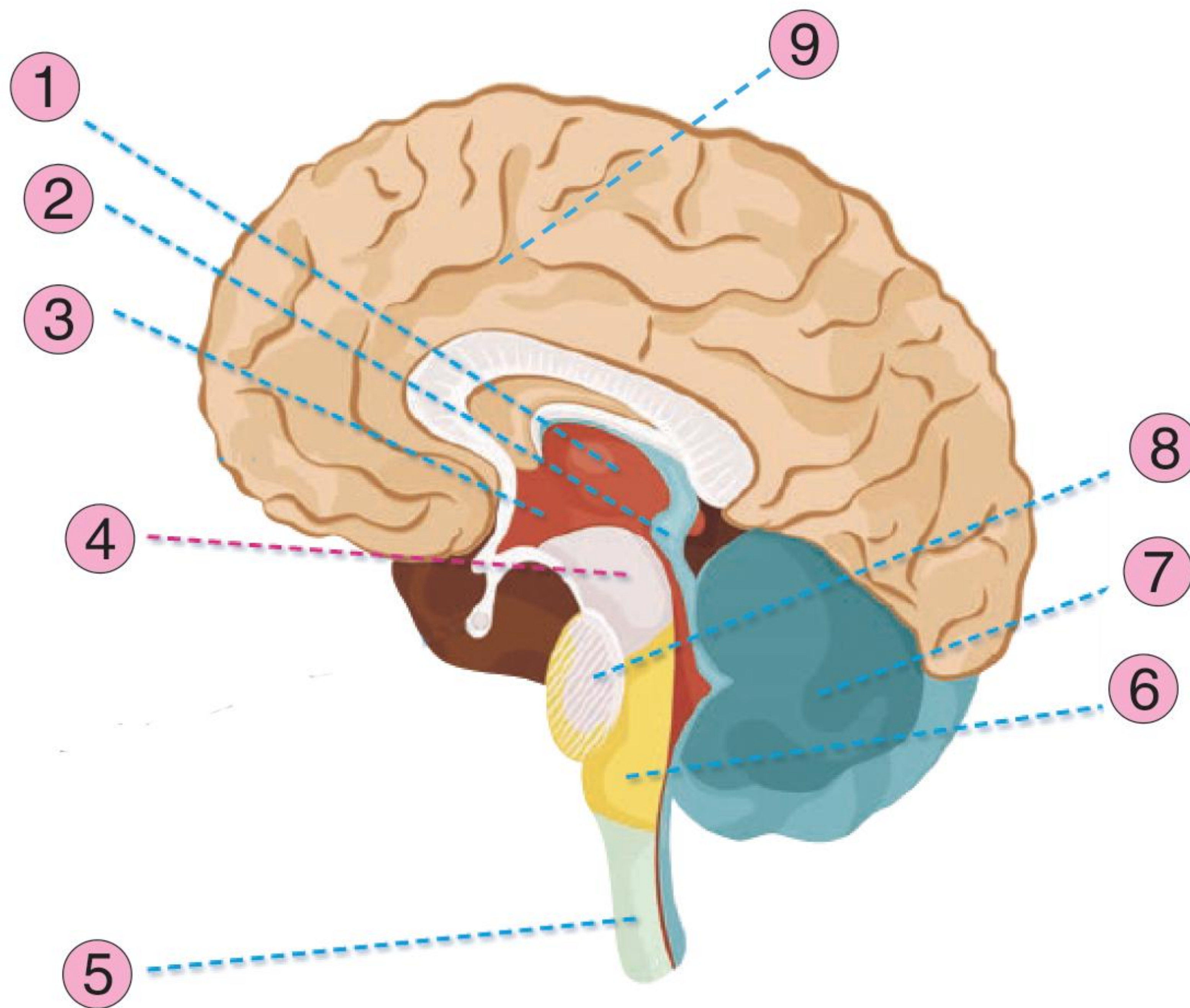


Etkinlik

6. **Aşağıda sinir sistemi bölümlerini gösteren tabloda boşlukları doldurunuz.**



7. **Aşağıda verilen merkezi sinir sisteminde numaralar ile verilen kısımların adlarını yazıp, sorulara uygun eşleştirmeleri yapınız.**



a) **İçte boz, dışta ak madde bulunanlar:**

b) **Beyin yarım kürelerinden çıkan motor sinirlerin çapraz yaptığı yer:**

c) **Duyu sinirlerinin beyne ulaşmadan önce çapraz yaptığı yer:**

d) **Biyolojik saatin düzenlendiği kısım:**

e) **Beyin sapını oluşturan kısımlar:**

f) **Çeşitli reflekslerin denetimini yapan kısımlar:**

g) **Sevilen bir şarkının ezberlenmesini denetleyen:**

h) **Ara beyinde bulunanlar:**

i) **Kas faaliyetlerini düzenleyen:**

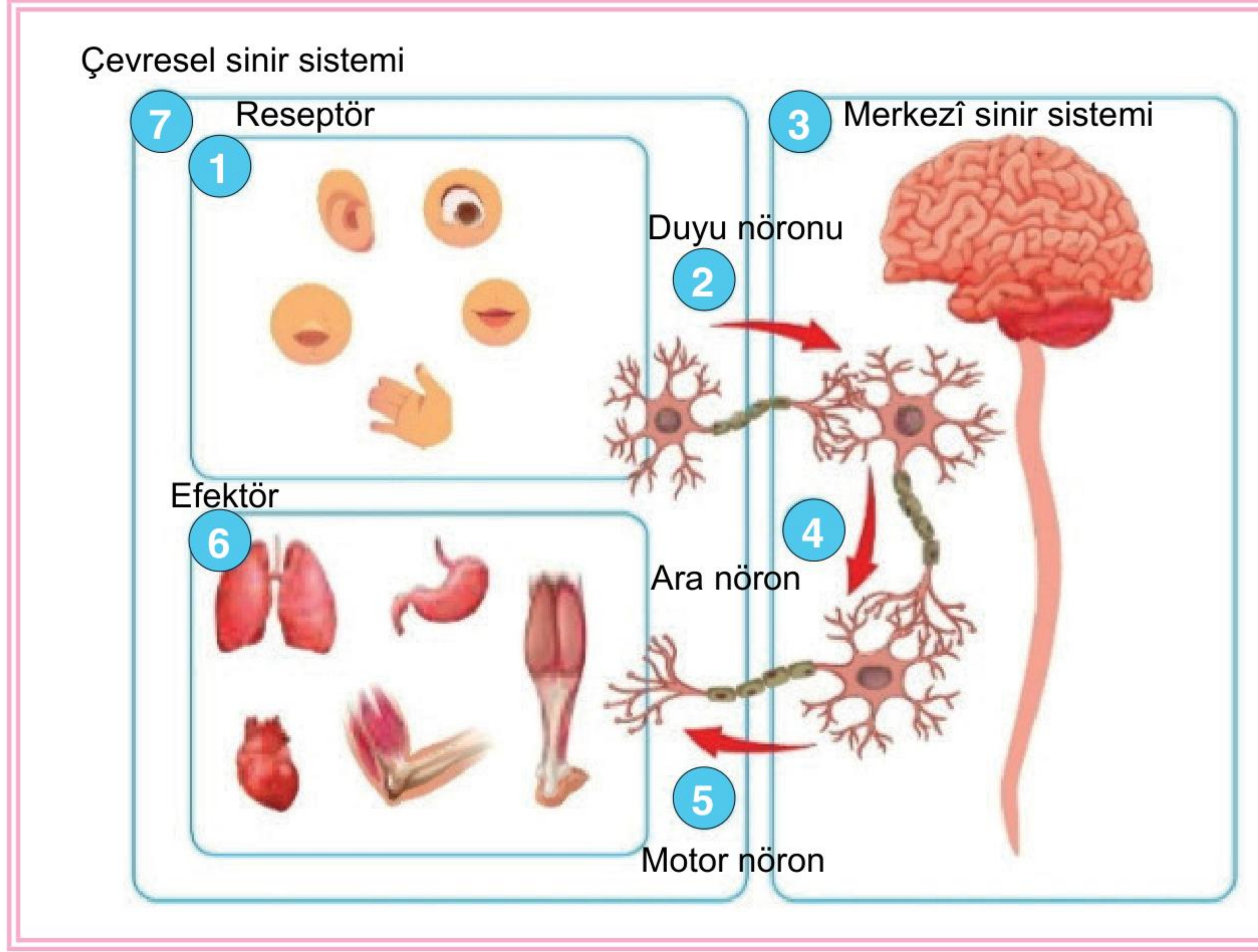
j) **Beyinciğin yarım kürelerini birbirine bağlayan:**



Etkinlik

8. **Merkezî sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşur. Çevresel sinir sistemi ise organizmaya içeriden ve dışarıdan gelen uyarıları reseptörlerle alır, duyu nöronuyla merkezî sinir sistemine iletir.**

Buna göre aşağıda görselde verilen numaralı yerlerin görevlerini yazınız.



Uyarıları alan: ___________

Uyarıları değerlendiren: ___________

Uyarıları ara nörona getiren: ___________

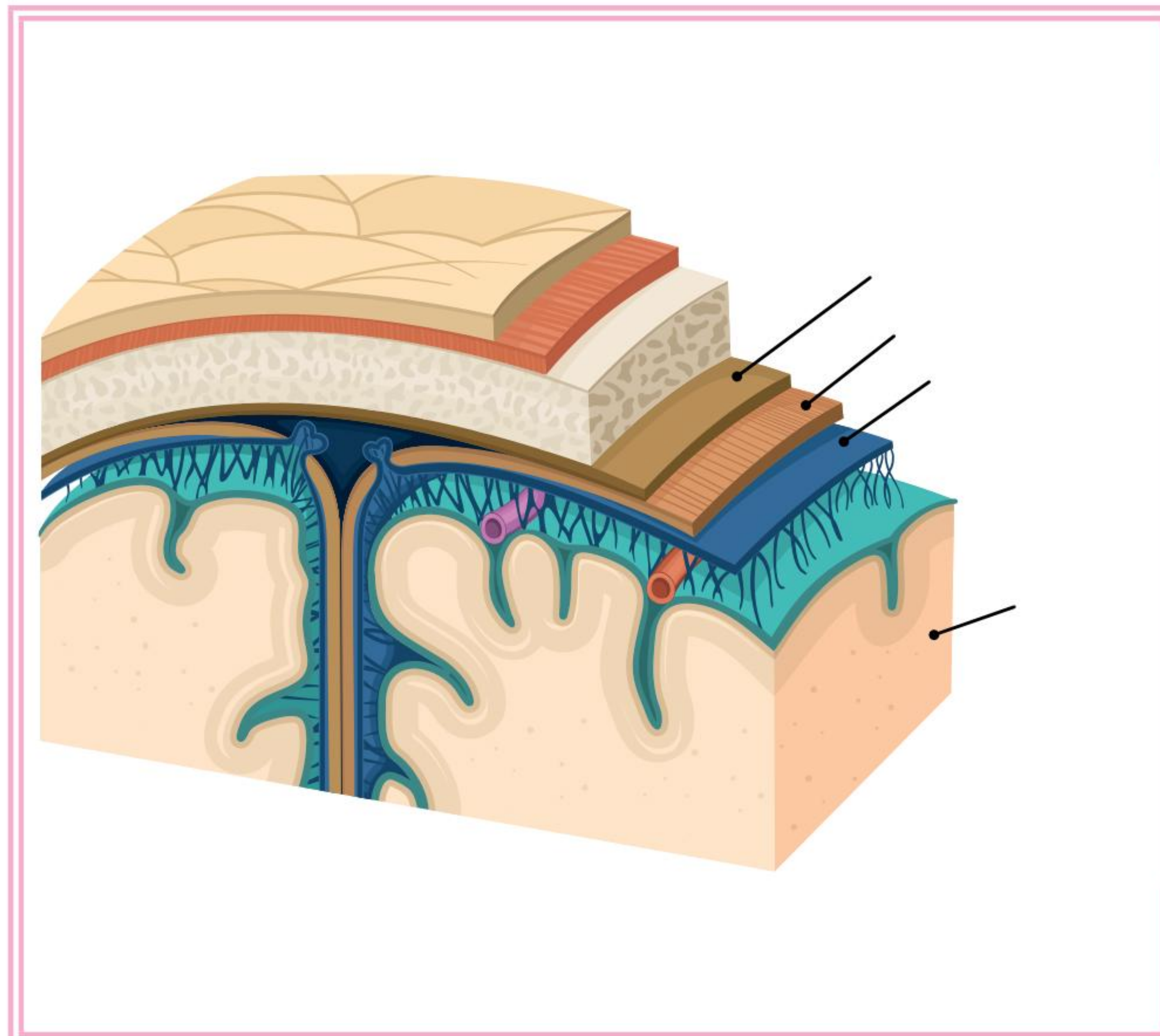
Uyarıları merkezî sinir sistemine getiren sinir sistemi: ___________

Beyin ve omurlikten oluşan: ___________

Uyarıları tepki organına taşıyan: ___________

Uyarılara tepki veren: ___________

9. **Aşağıda verilen beyin zarlarının isimlerini ve görevlerini yazınız. Beyin zarlarının iltihabı sonucu hangi rahatsızlık oluşur? BOS görevleri nelerdir açıklayınız.**



I. ____

II. ____

III. ____

İltihaplanması:

Görevleri:

____

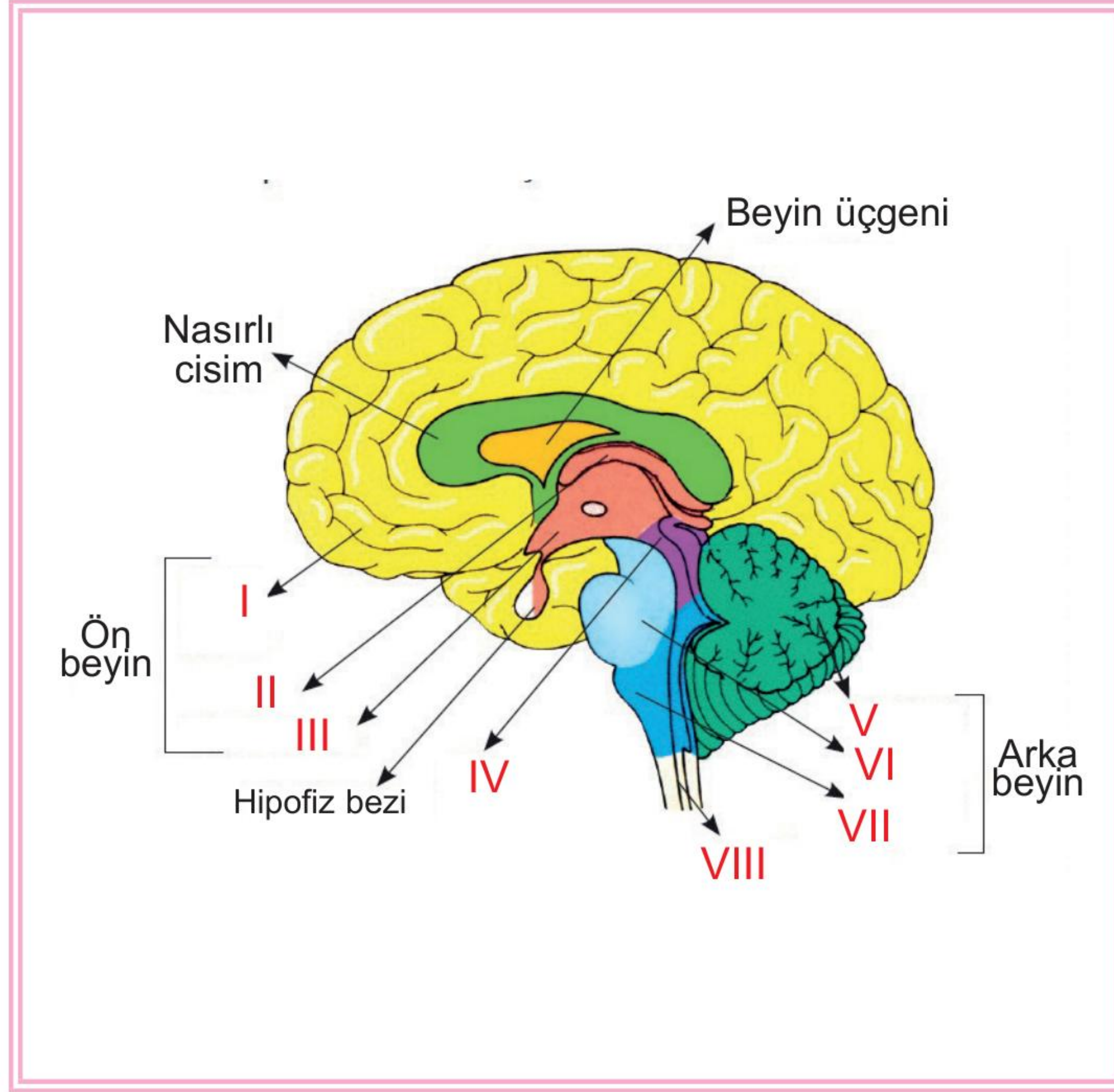
____

____



Etkinlik

10. **Doktor Ayşe hastasında konuşma güçlüğü, vücudun sol tarafındaki kasların felç olduğunu ve çiğneme, yutkunma gibi reflekslerin aksadığını fark etmiştir. Bu belirtilere bakılarak doktor Ayşenin hastasında;**



a) Konuşma güçlüğü yaşaması beynin hangi bölümünde aksaklık olduğunu gösterir?

____

b) Vücudunun sol tarafındaki kaslarda felç olması beynin hangi bölümünde sıkıntı olduğunu gösterir?

____

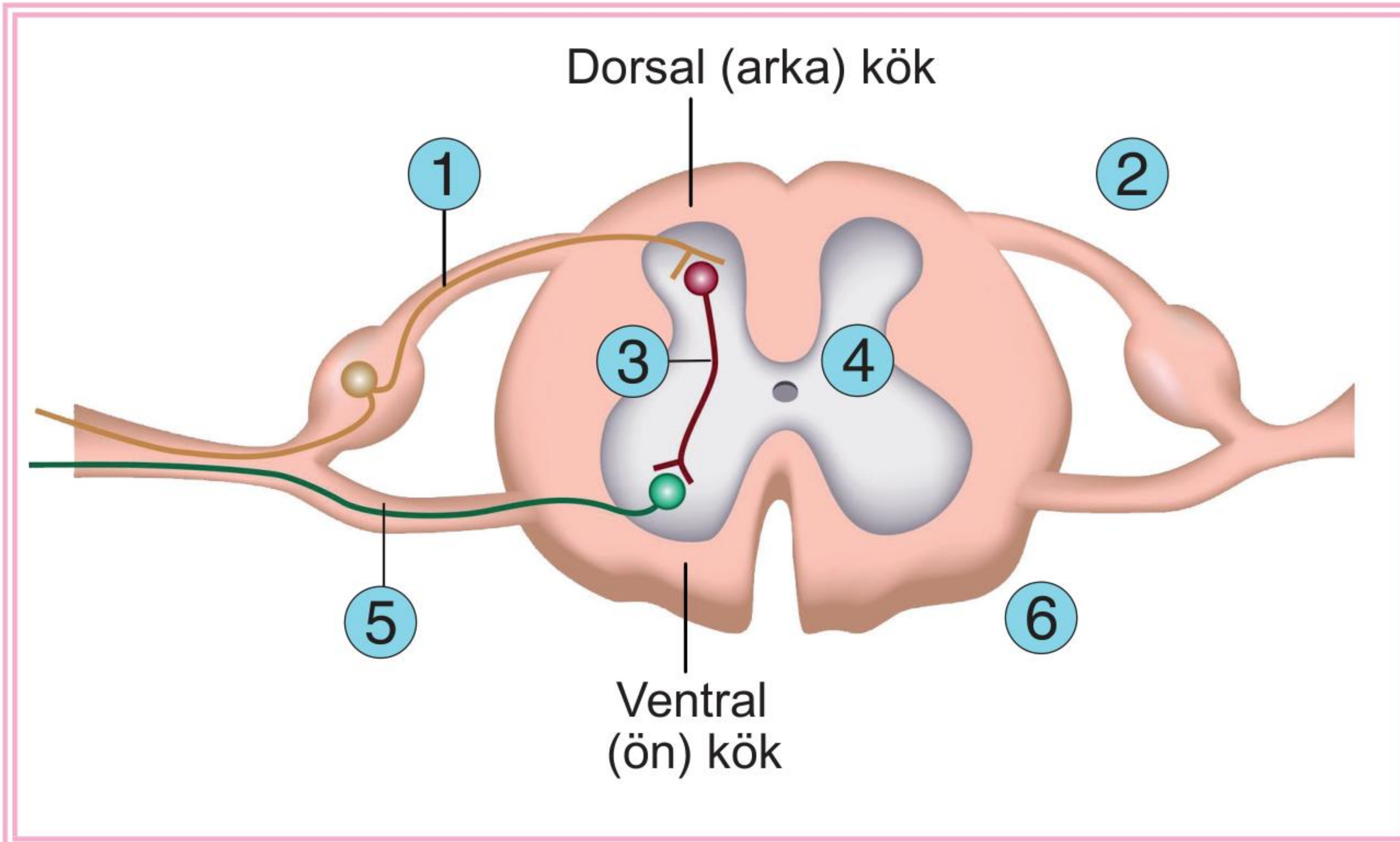
c) Çiğneme ve yutkunma güçlüğü yaşaması beynin hangi bölümünde hasar olduğunu gösterir?

____

d) Göz bebeklerine ışık ile baktığında küçüldüğünü ve ayağına iğne batırdığında çekebildiğini görmüştür. Buna göre hastasının hangi bölümünde sıkıntı olmadığı söylenebilir?

____

11. **Aşağıda omuriliğin yapısı verilmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.**



a) Duyu nöronları: ____________

b) Ara nöronlar: ____________

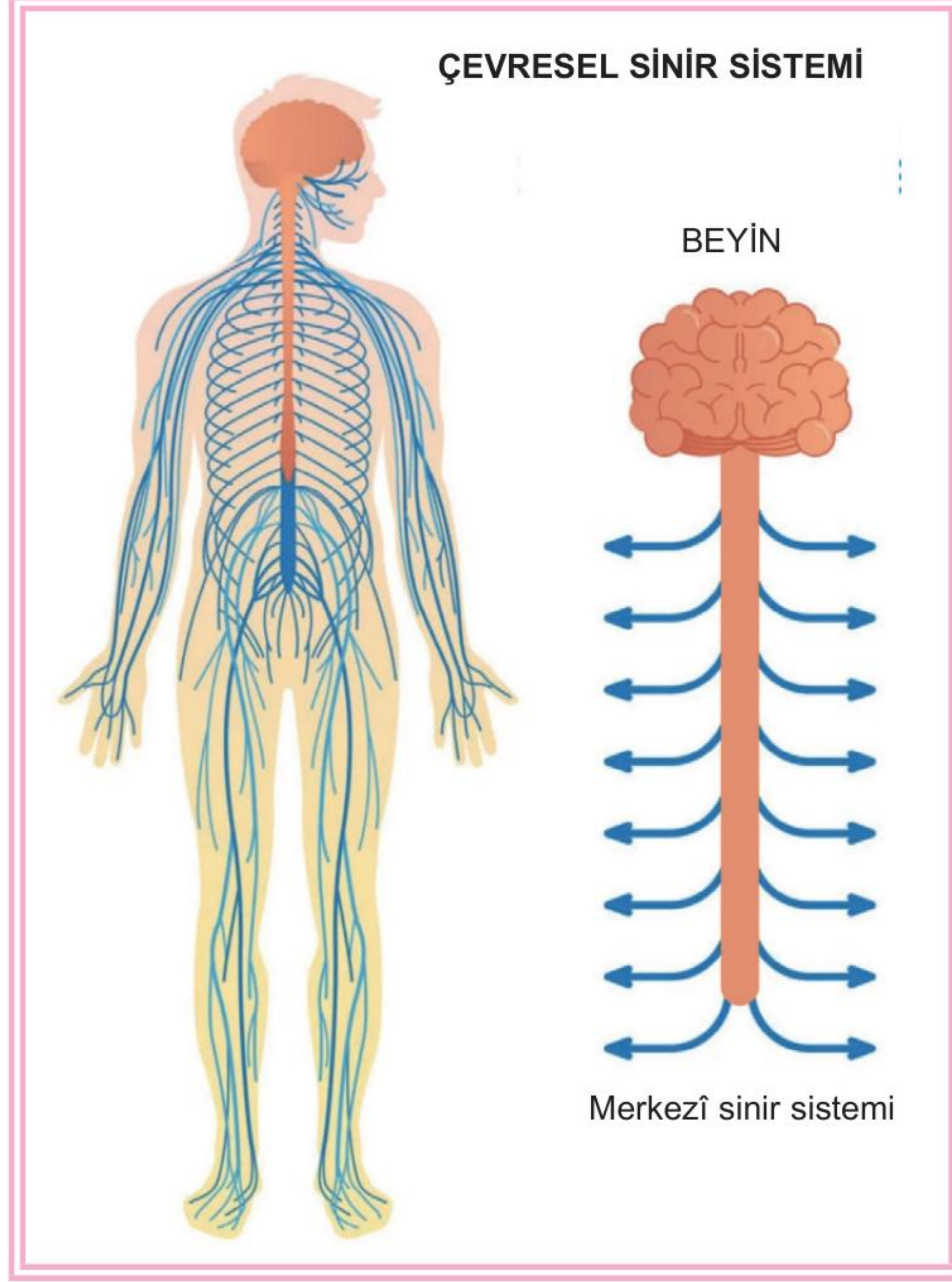
c) Motor nöronlar: ____________

d) Sağ eline iğne batan birinin sağ elini çekmesi sırasında impulsun izlediği yol: ________



Etkinlik

12. Aşağıda çevresel sinir sistemine ait soruları cevaplayınız.



a) Somatik ve otonom sinir sistemine ait aşağıdaki tabloda verilen boşlukları doldurunuz.

Özellikler	Somatik sinir sistemi	Otonom sinir sistemi
Sahip olduğu nöron çeşidi		
Denetledikleri organlar		
Çalışma şekli		
İmpuls iletim hızı		

b) Beyin ve omurilikten çıkan en önemli çevresel sinirler nelerdir?

____

13. Aşağıda verilen sinir sistemi hastalıkları tablosunda verilen hastalıkların isimlerini yazınız.

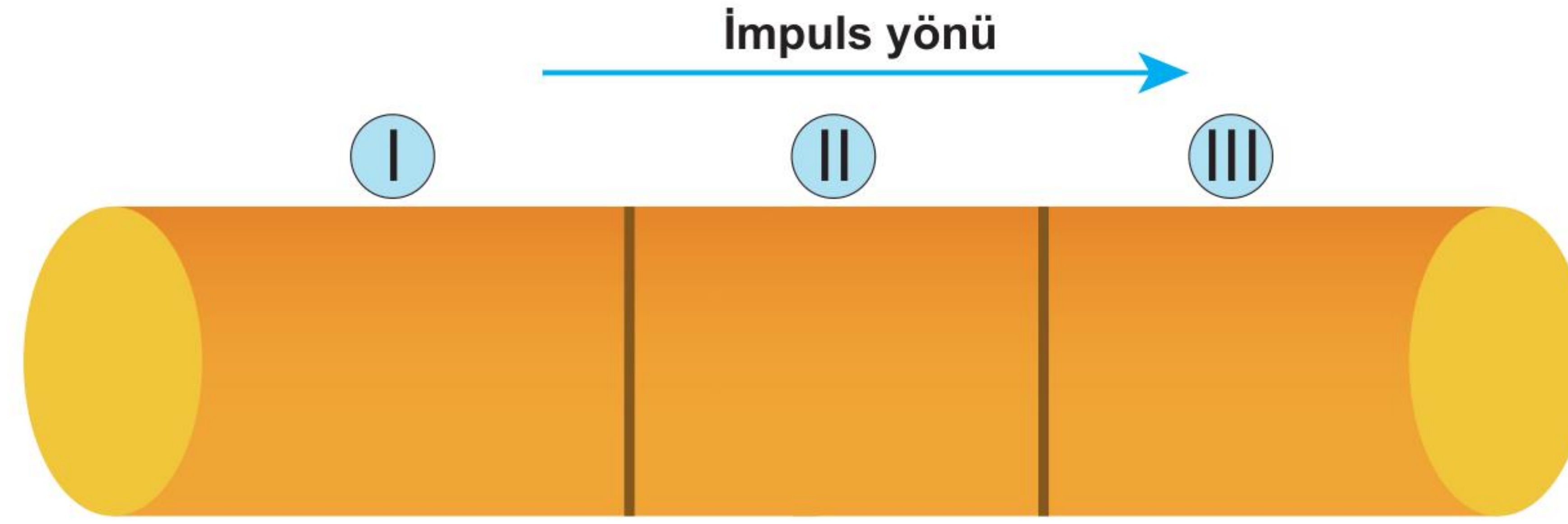
____________________	____________________
Beyindeki nöronların olağandışı elektrokimyasal boşalma yapması sonucu ortaya çıkan nörolojik hastalıktır.	Orta beyindeki depomin üreten nöronların zarar görmesi ile ortaya çıkan hastalıktır.

____________________	____________________
Beynin hafıza ve bilgi depolama fonksiyonlarını kaybetmesidir.	Merkezî sinir sistemi hücreleri etrafındaki miyelin kılıflarının hasar görmesi sonucu oluşan otoimmün bir hastalıktır.



Etkinlik

14. **Aşağıda bir nöronda impuls iletimi sırasında gerçekleşen olayların adlarını yazınız.**

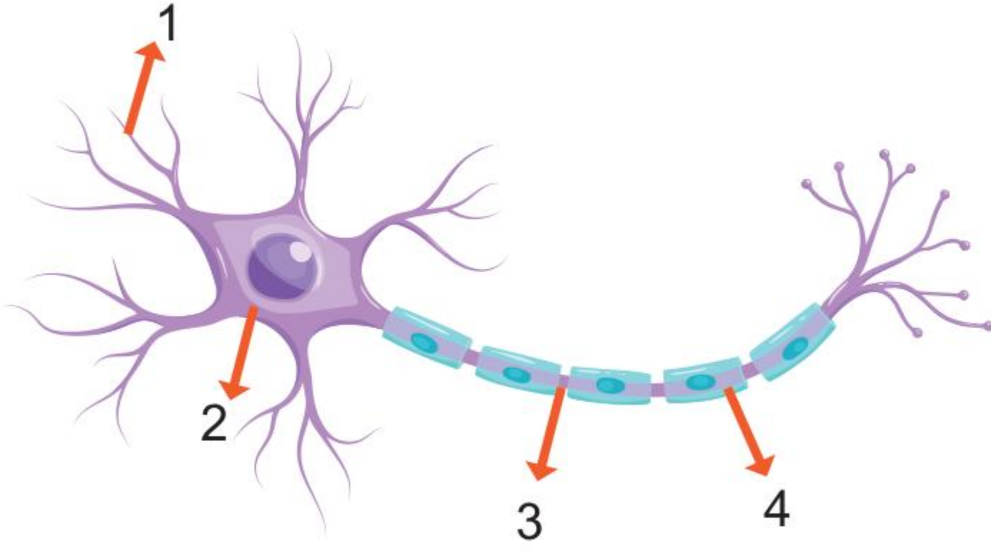


15. **Aşağıdaki tabloda verilen reflekslerin kontrol merkezlerini karşılarına yazıız.**

Refleksler	Refleks Çeşidi
Diz kapağı refleksi	
Göz bebeği refleksi	
Çiğneme refleksi	
Limon görünce ağzın sulanması	
Örgü örme	



1. Aşağıdaki şekilde bir nöronun yapısındaki bazı kısımlar numaralandırılarak gösterilmiştir.



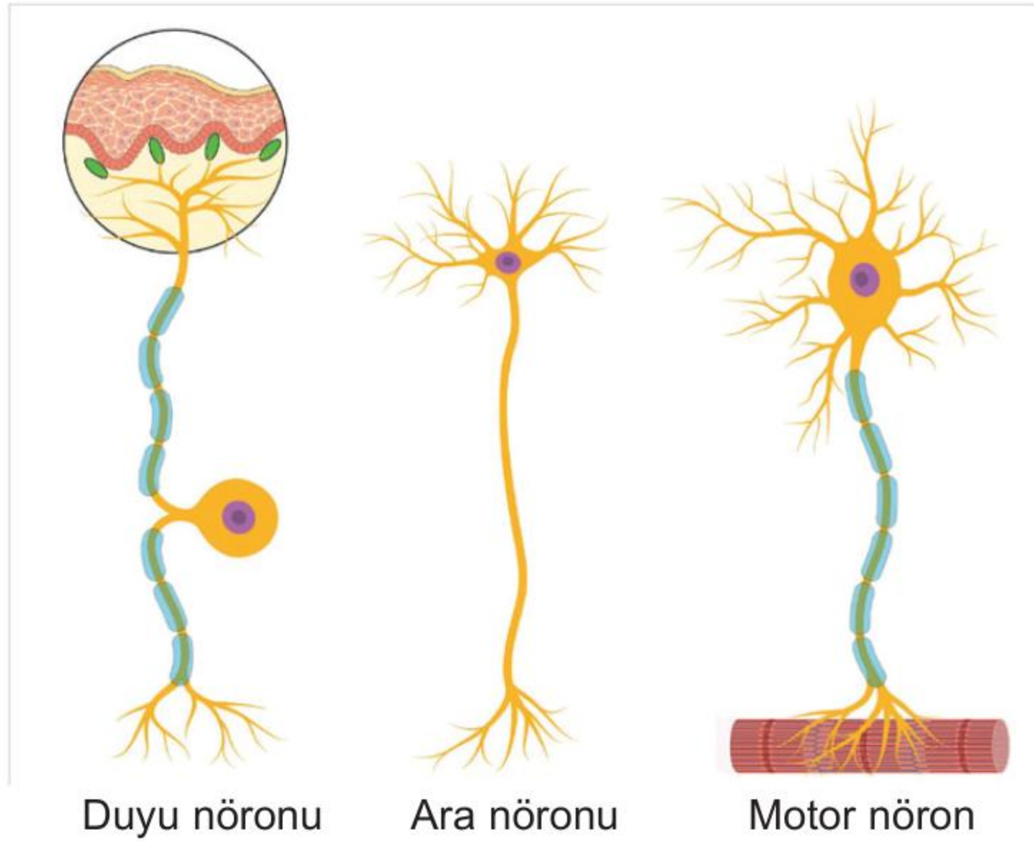
Bu kısımlarla ilgili,

I. 1 numaralı kısım uyarıları alan dendritlerdir.
II. 2 numaralı kısımda sentrozom organeli bulunmaz.
III. 3 numaralı kısımda atlamalı iletim gerçekleşir.
IV. 4 numaralı kısım izolasyon sağlayarak impuls iletimini hızlandırır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

2.



Yukarıda görevlerine göre nöronlar verilmiştir.

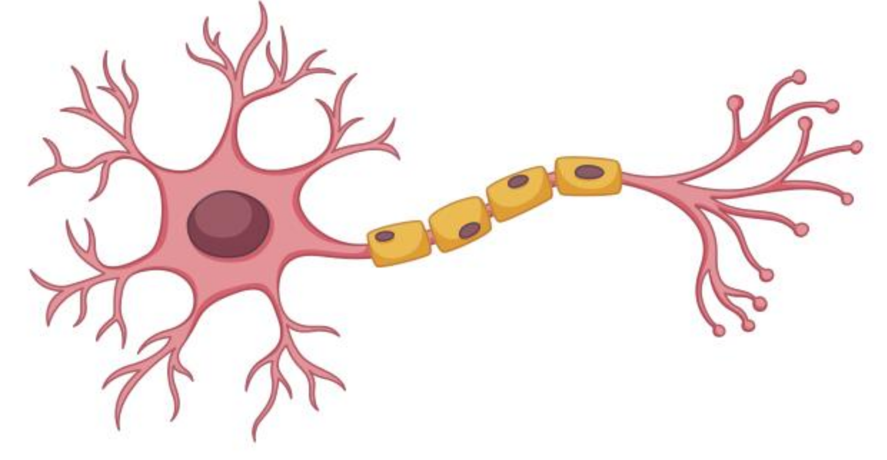
Buna göre verilen nöronların tamamında,

I. çekirdek,
II. miyelin kılıf,
III. akson,
IV. akson ucu,
V. dendrit

yapılarından hangisi ortak olarak bulunmaz?

A) I B) II C) III D) IV E) V

3. Yanda bir nöronun yapısı verilmiştir.



Yetişkin bir insana ait nöronda;

I. protein sentezi,
II. DNA replikasyonu,
III. oksijenli solunum

olaylarından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda sinir sistemiyle ilgili bazı bilgi kartları verilmiştir.

I.	Merkezî sinir sisteminde yer alan nöron	II.	Motor nörondan aldığı uyarılarla tepki oluşturan yapı
III.	İç ve dış ortamdan gelen uyarıları alan özel hücre	IV.	Reseptörlerden aldığı uyarıyı ara nörona ileten nöron

Bu bilgi kartlarından hangisinin tanımı verilmemiştir?

A) Reseptör B) Duyu nöronu
C) Ara nöron D) Motor nöron
E) Efektör

5. Sinir sistemi nöron ve yardımcı hücreler olan glia hücrelerinden oluşmaktadır.

Glia hücreleriyle ilgili hazırlanan tablo aşağıda verilmiştir.

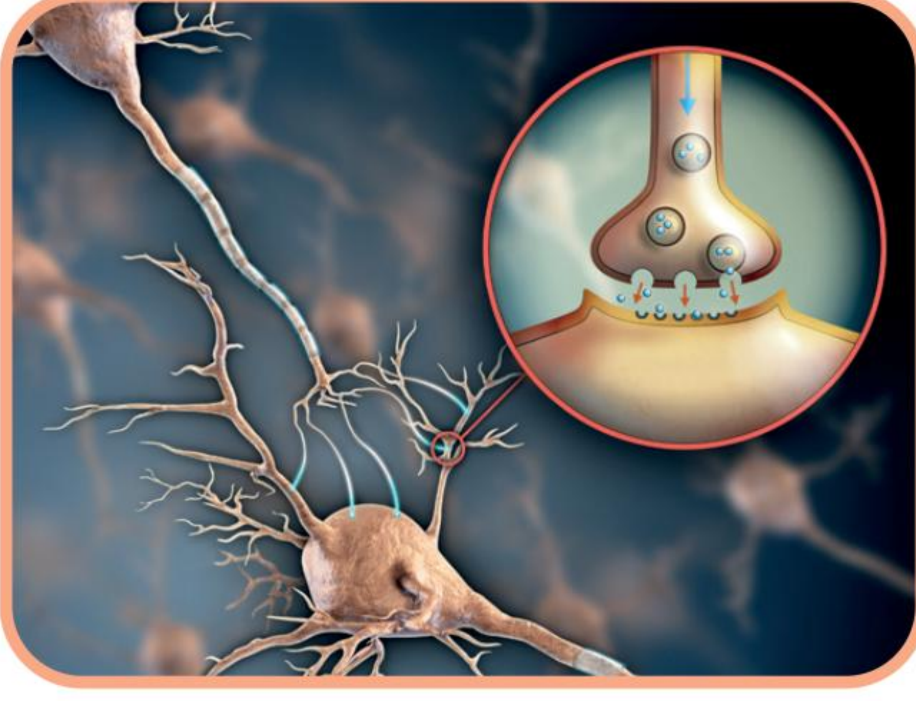
I.	Astrositler, merkezi sinir sistemindeki nöronlara miyelin kılıfı sentezler.
II.	Schwann hücreleri, çevresel sinir sistemi nöronlarına miyelin kılıfı üretir.
III.	Mikroglia hücreleri impuls oluşturur ve iletir.
IV.	Ependim hücreleri, fagositoz yaparak mikroorganizmalarla savaşır.

Buna göre, tabloda verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

/benimhocam

6. Aşağıdaki şekilde bir sinaps yapısı gösterilmiştir.



Buna göre, sinapslarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Sinapslarda iletim kimyasal olarak gerçekleşir.

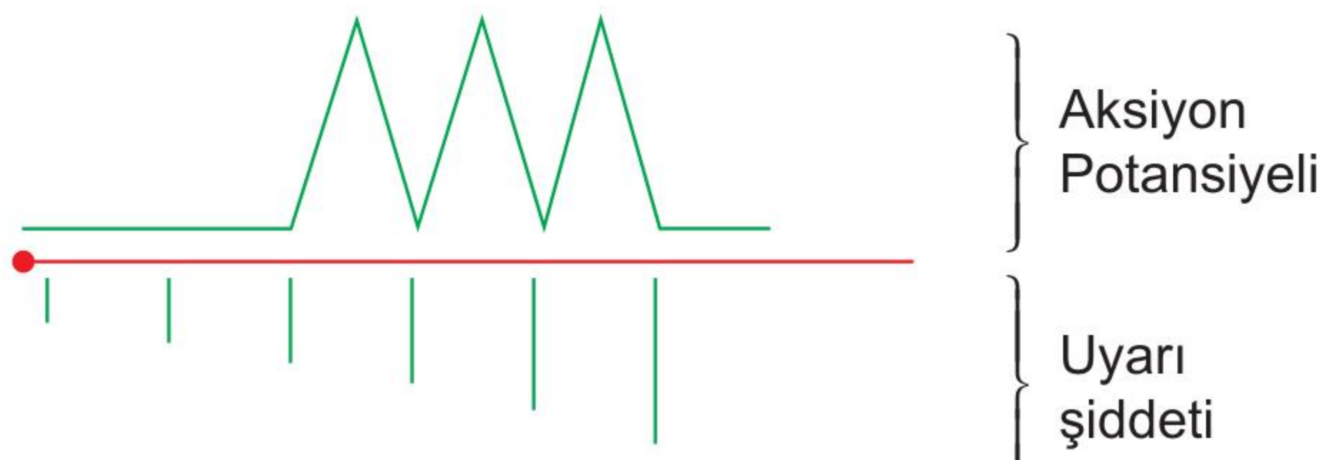
B) Nörotransmitter maddeler nöronun akson ucundan ekzositozla salgılanır.

C) Nörotransmitter maddeler sinaps boşluğunda aktif taşımayla yayılır.

D) Bir nöron başka bir nöron ya da kas hücresiyle sinaps yapabilir.

E) Sinapslardaki iletim hızı akson boyunca gerçekleşen iletime göre daha yavaştır.

7. İnsana ait bir nörona verilen farklı şiddetteki uyarılara karşı tepkiler gösterilmiştir.



I. Nöronda sadece eşik değerinin üzerinde uyarılara cevap oluşmuştur.

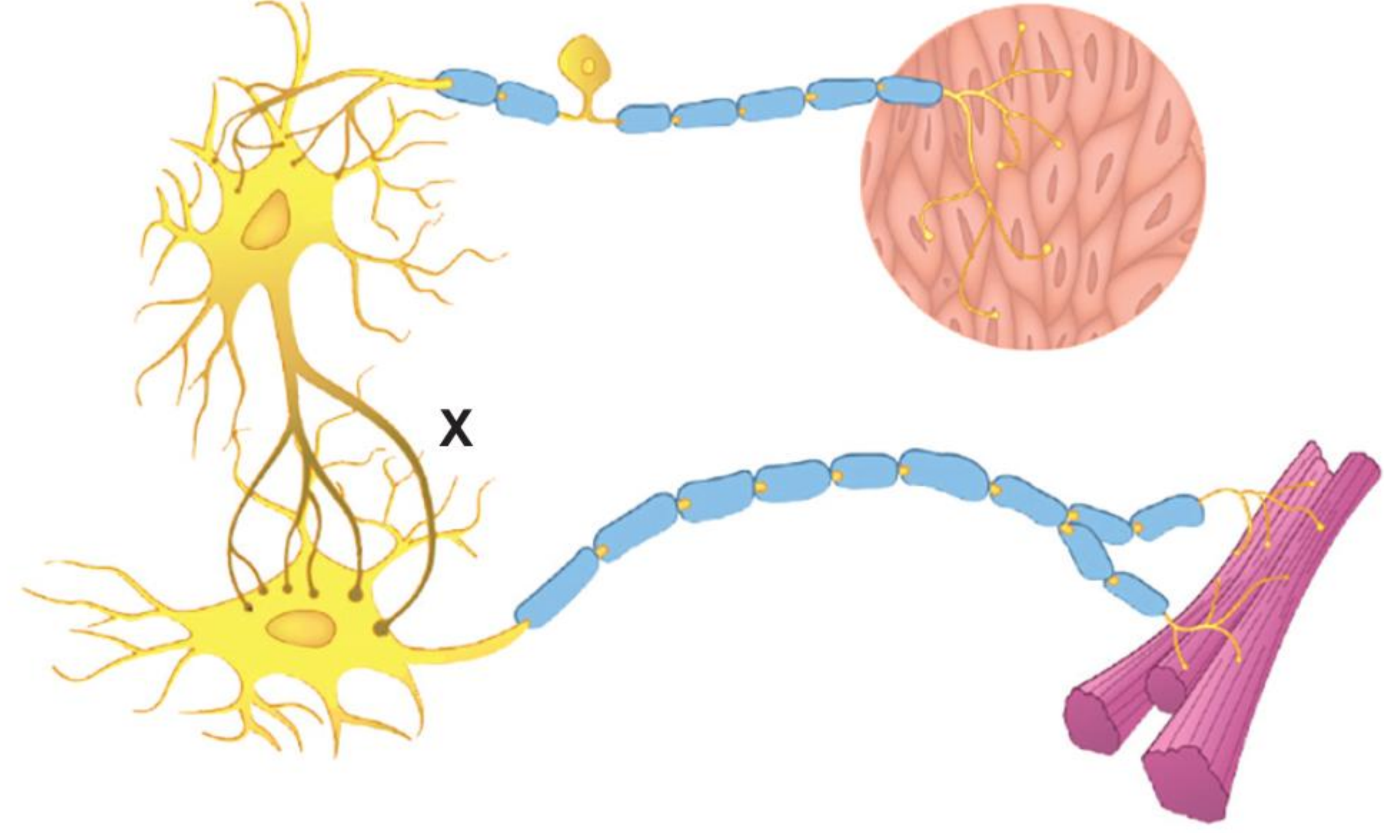
II. Uyarı şiddeti arttıkça nöronda impuls hızı da artar.

III. Uyartı şiddeti arttıkça nöronda tepki şiddeti değişmez.

ifadelerinden hangileri söylenemez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

8. Aşağıda iki nöron arasında bağlantı bölgesi X ile gösterilmiştir.



Buna göre, X bölgesindeki uyartı iletimiyle ilgili;

I. İmpuls geçişi nörotransmitter maddelerle gerçekleşir.

II. Uyartı iletimi nöron boyunca gerçekleşen iletime göre daha hızlıdır.

III. İletim her zaman diğer nörona geçmeyebilir.

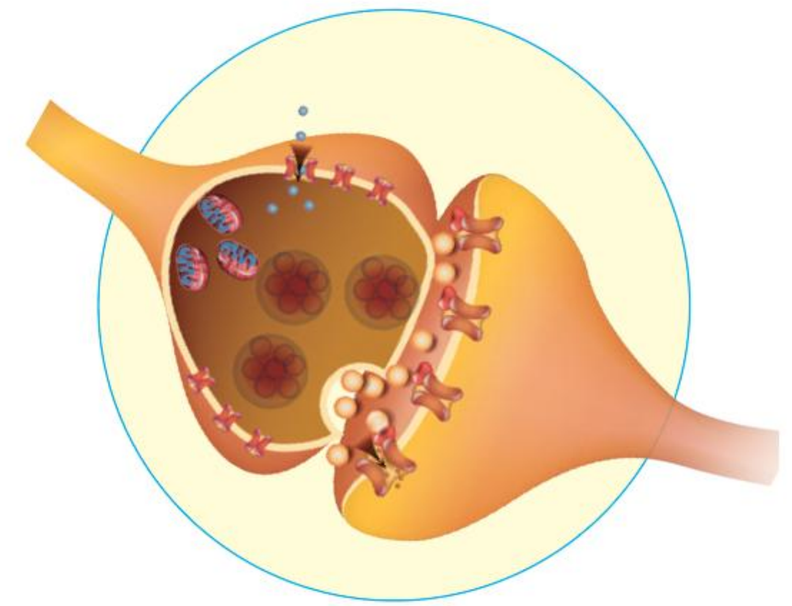
IV. Uyartı iletimi aksondan dendrite doğrudur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III D) III ve IV E) I, III ve IV

/benimhocam

9. Yanda sinir hücreleri arasında görülen sinapslardaki iletim şeması verilmiştir.



Buna göre, sinapslarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Uyartı geçişi nöron ile efektör arasında da gerçekleşebilir.

B) Uyartı geçişi nörotransmitter maddelerle olduğundan geçiş kimyasaldır.

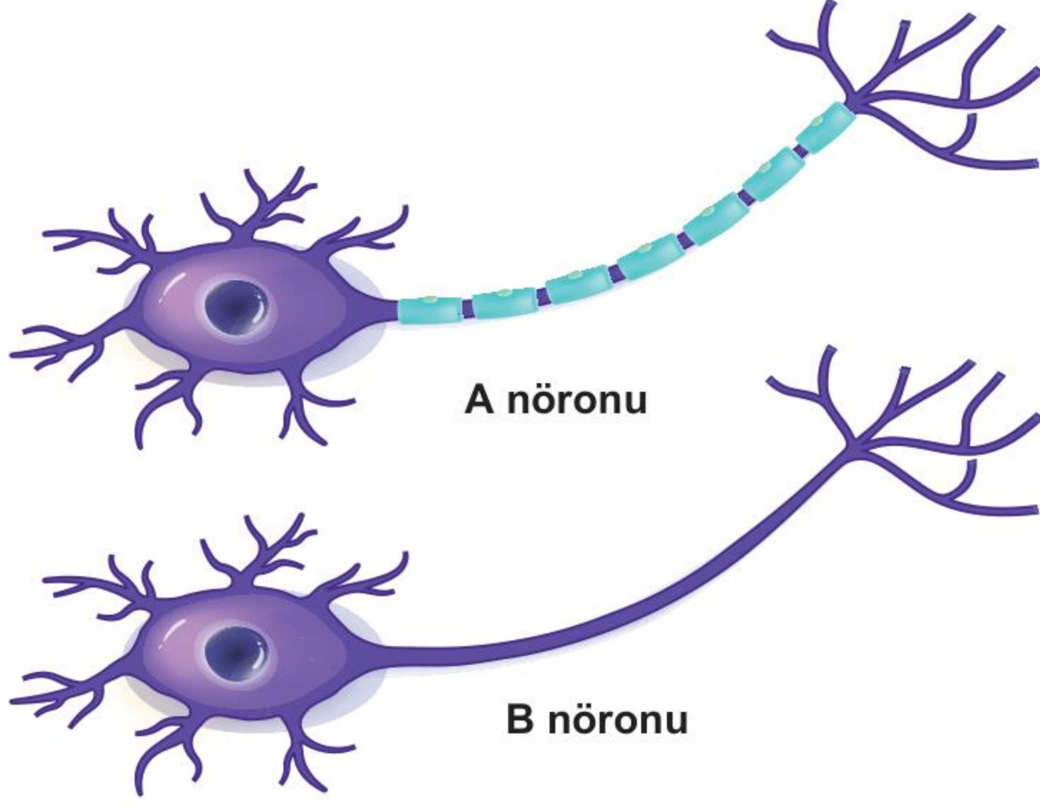
C) Nörotransmitter maddeler sinaps boşluğunda üretilir.

D) Uyartı geçişi aksondan dentrite doğru gerçekleşir.

E) Uyartı geçişi, nöronlarda gerçekleşen uyartı geçişinden daha yavaştır.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	B	C	D	D	C	D	E	C

1. Aşağıda uzunlukları ve akson çapı eşit olan iki nöron verilmiştir.



A ve B nöronlarında;

I. impuls iletim hızı,

II. uyardığı hedef organ,

III. impuls iletim şekli

özelliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

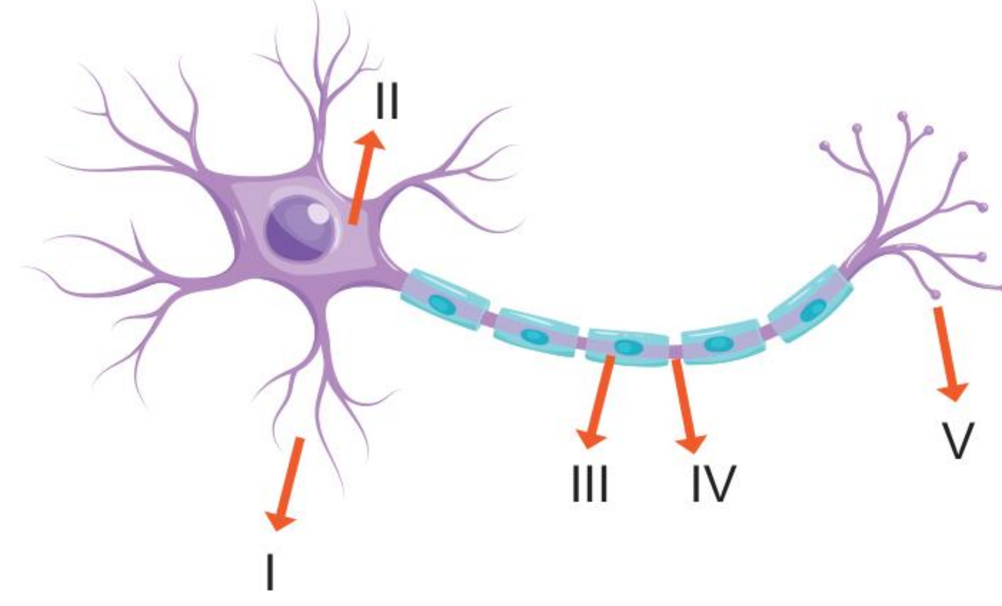
2. İnsanın sinir sisteminde yer alan glia hücreleri ve görevleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Glia hücresi	Görevleri
I.	Oligodendrosit	Merkezi sinir sistemindeki miyelin kılıfını sentezler.
II.	Astrosit	Mikroorganizmalar karşı korur.
III.	Mikroglia	Kan - beyin bariyeri oluşturur.
IV.	Ependim	BOS (Beyin - Omurilik sıvısı) üretir.

Bu bilgilerin tamamının doğru olması için numaralandırılmış kısımlardan hangilerinin yeri değiştirilmelidir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

3. Aşağıdaki şekilde bir nöronda bulunan bazı kısımlar numaralandırılarak gösterilmiştir.



Bu kurumlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I numaralı kısım, reseptörlerden aldığı uyarıyı aksona doğru iletir.

B) II numaralı kısımda çekirdek bulunmaz.

C) III numaralı kısmı glia hücreleri oluşturur.

D) IV numaralı kısımda miyelin kılıfı bulunmaz.

E) V numaralı kısımdan nörotransmitter maddeler salgılanır.

/benimhocam

4. Bir öğrencinin impuls iletimiyle ilgili hazırladığı tablo aşağıda verilmiştir.

	Görevleri
I.	İmpuls, nöron boyunca elektrokimyasal gerçekleşir.
II.	Sinapslarda iletim kimyasal gerçekleşir.
III.	Nöronda impuls iletimi aksondan dendrite doğrudur.
IV.	Sinapslarda impuls iletiminde ATP harcanır.
V.	Akson çapının artması impuls iletimini hızlandırır.

Buna göre tabloda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

5. Şule'nin nöronlarda impuls iletimiyle ilgili çalışması aşağıda verilmiştir.

I. Polarize halindeki nöronda impuls iletimi gerçekleşmez.

II. Depolarizasyonda hücre içi +,hücre dışı - yüklüdür.

III. İmpuls iletimi sırasında gerekli enerji uyarandan karşılanır.

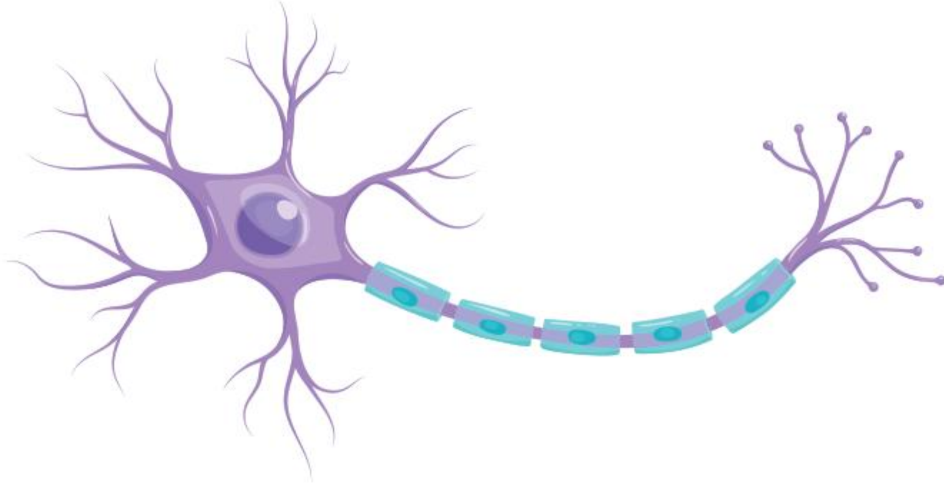
IV. Miyelinli nöronlarda impuls iletimi daha hızlıdır.

V. Miyelinli nöronlarda ranviyer boğumu bulunur.

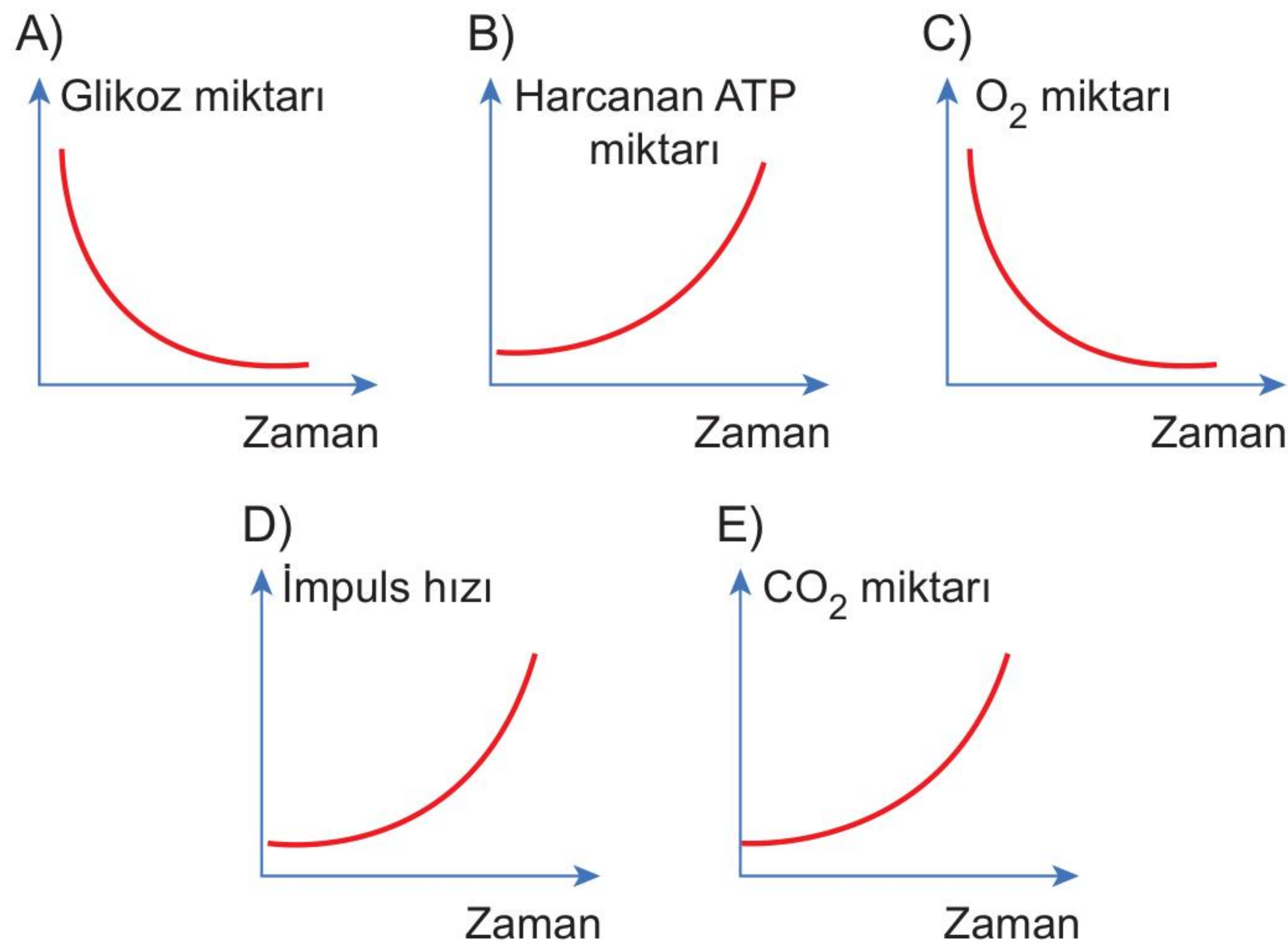
Buna göre, Şule'nin çalışmasından hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

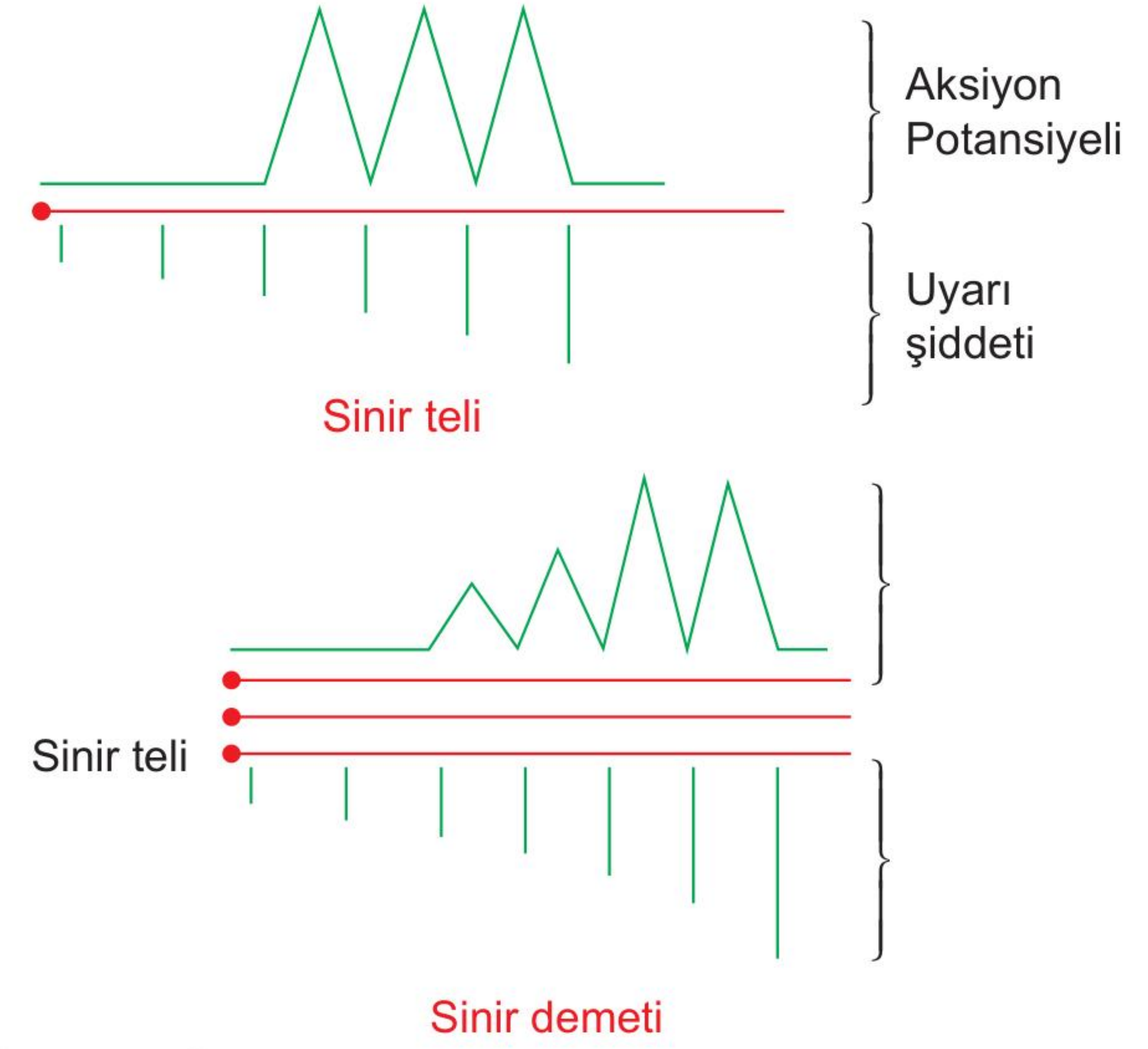
6.



Yukarıda çevresel sinir sistemine ait bir nörona eşik şiddetinin üzerinde bir uyarı verildiğinde nöronda meydana gelen değişimlerle ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?



7. Aşağıdaki grafiklerde artan uyartı şiddetine bağlı olarak bir nöronda ve nöron demetinde gerçekleşen tepkiler gösterilmiştir.



Grafiklere göre;

I. Sinir demetinde merdiven etkisi görülür.

II. Bir nöronda tüm uyarılara aynı şiddetle tepki verilmiştir.

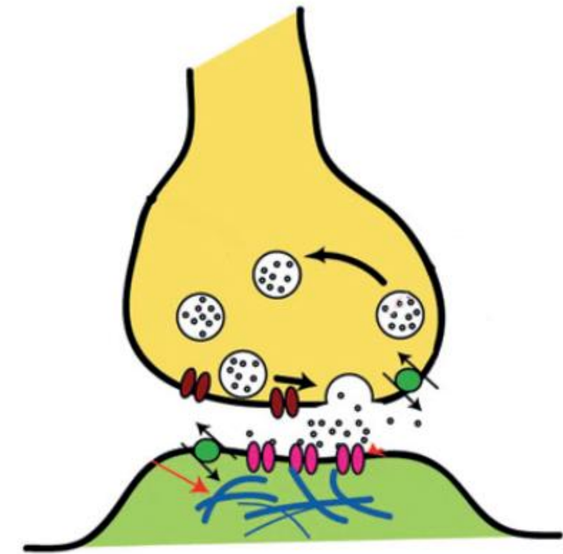
III. Merdiven etkisinde tepki şiddetinin artmasının nedeni nöronların impuls hızlarının farklı olmasıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

/benimhocam

8. Yanda sinir hücreleri arasında gerçekleşen kimyasal iletimin şekli verilmiştir.



Sinir hücreleri arasında görülen bu iletim ile ilgili;

I. Bir nöronun akson ucundan diğer nöronun dendritine doğru gerçekleşir.

II. Akson ucundaki keseciklerden ekzositoz ile sinaptik boşluğa salgılanan nörotransmitter maddeler, sinaptik boşlukta difüzyon ile yayılır.

III. Sinapslarda görülen bu iletim, bir nöron boyunca gerçekleşen iletime göre daha hızlıdır.

IV. Sinaptik boşluğa salgılanan nörotransmitterler diğer nöronun reseptörüne her zaman bağlanarak impuls iletimini gerçekleştirir.

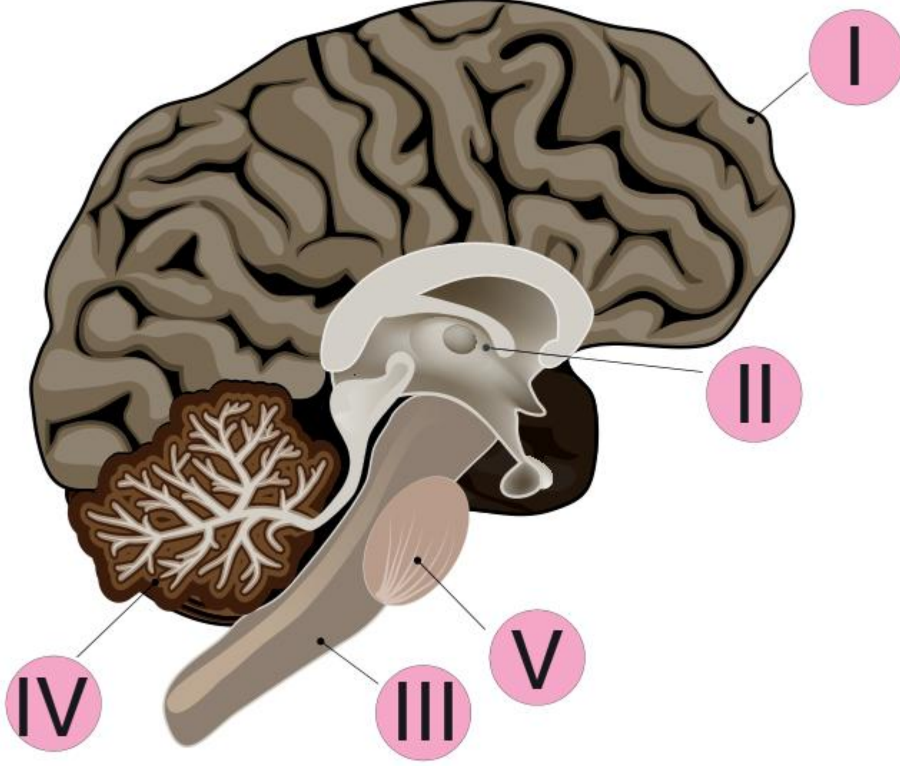
ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) I ve II B) II ve III C) I ve IV D) II ve IV E) III ve IV

1	2	3	4	5	6	7	8
C	C	B	C	C	D	C	E

HOCAM

1. Aşağıdaki şemada beynin bölümleri numaralarla gösterilmiştir.



Bu şemada numaralarla gösterilen bölümler için aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

A) Dans etme, örgü örme gibi kazanılmış davranışları kontrol eden → I

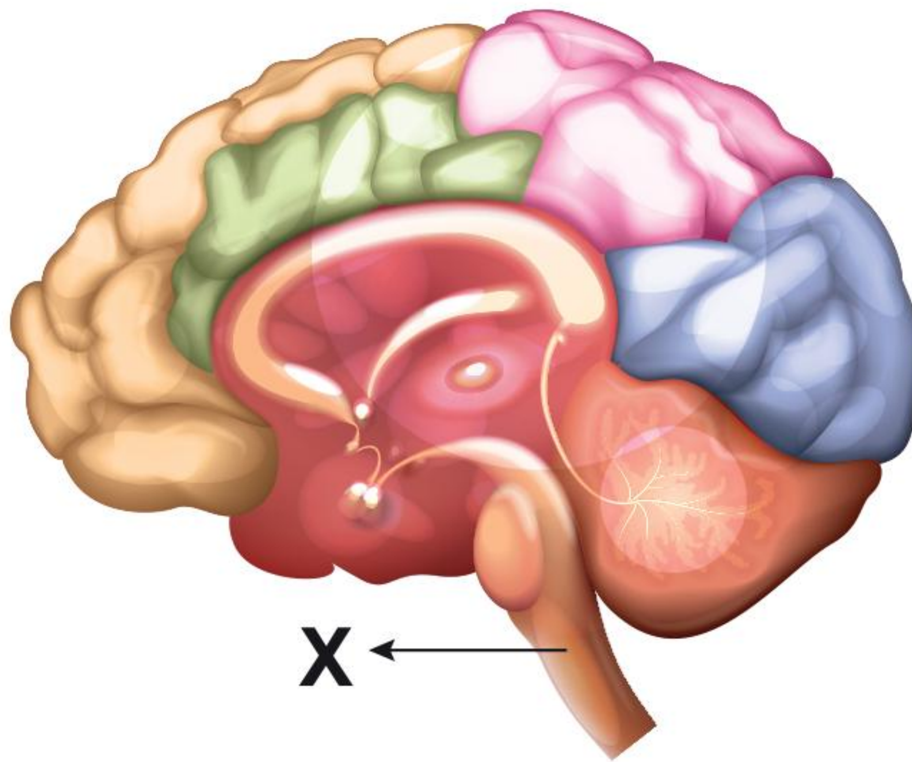
B) Eşeysel yönelme ve olgunlaşmayı sağlayan → II

C) Kas tonusunu ayarlayan → III

D) Göz ve iç kulaktaki yarım daire kanallarından gelen uyarılarla birlikte vücut dengesini sağlayan → IV

E) Beyinciğin iki yarım küresini birbirine bağlayan → V

2. Aşağıdaki şemada beynin bir bölümü X ile gösterilmiştir.



Bu şemada X ile gösterilen beyin bölümü için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Kanın vücuda pompalanması

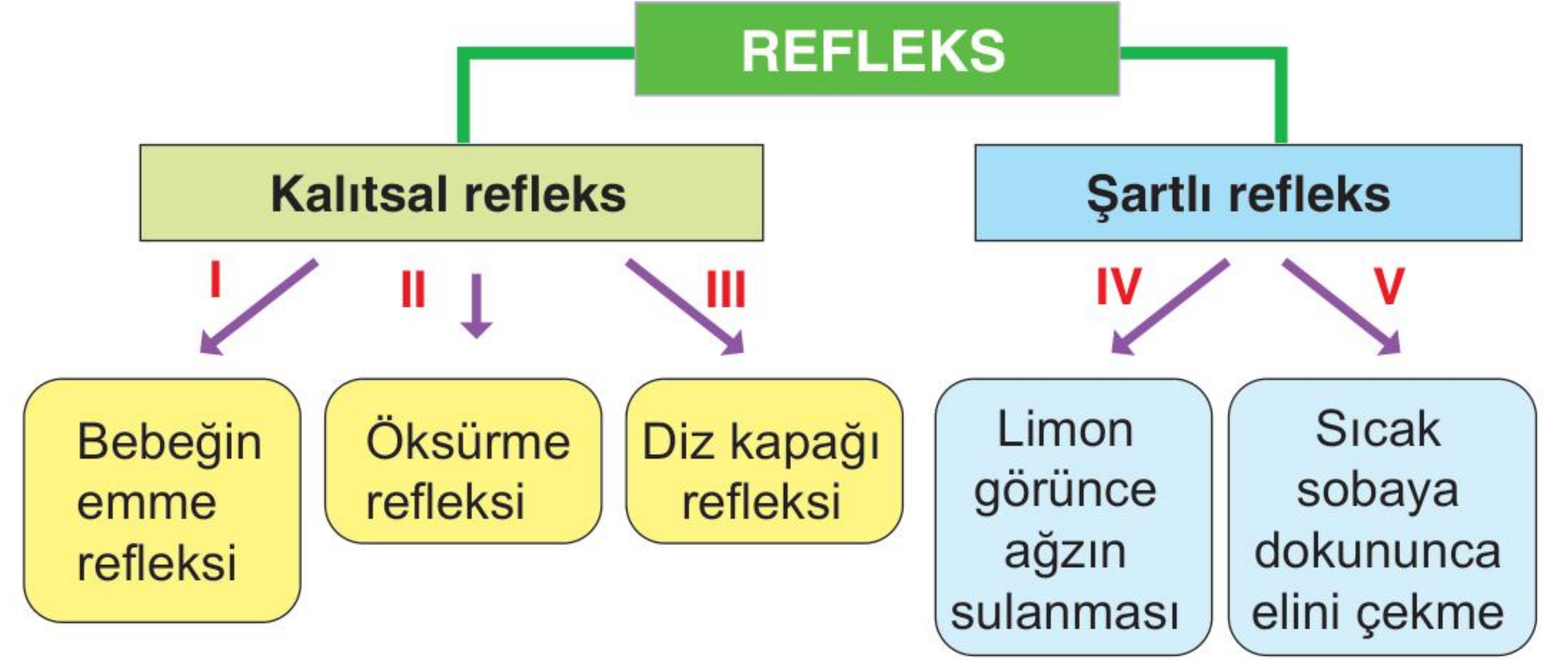
B) Böbreklerde idrar oluşması

C) Öksürme, yutma, kusma gibi olayların kontrol edilmesi

D) İstemli hareketlerin kontrolü

E) Sindirim organların çalışması

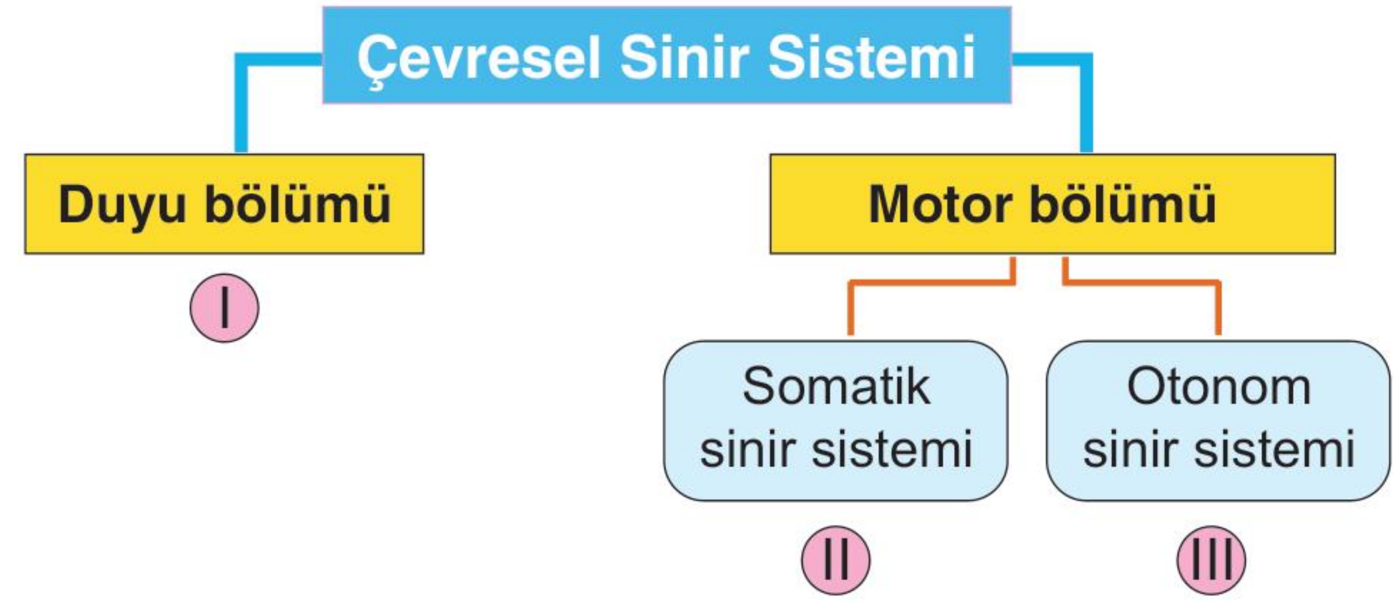
3. Uyarılara karşı istemsiz ve aniden oluşturulan tepkilere refleks denir.



Buna göre verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

4. Aşağıdaki şemada çevresel sinir sisteminin bölümleri gösterilmiştir.



Bu şemada numaralarla gösterilenlerden;

a. Duyu reseptörlerinden aldığı uyarıları ara nörona getirme

b. Ara nöronda oluşan cevabı iskelet kaslarına götürme

c. Sempatik ve parasempatik sinirlerden oluşma

görevlerini yerine getirenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	a	b	c
B)	b	c	a
C)	c	a	b
D)	a	c	b
E)	b	a	c

/benimhocam

5. Merkezi sinir sisteminde yer alan bir yapının görevleri aşağıda verilmiştir.

- Görme reflekslerinin kontrol edilmesi
- Vücut duruşunun ayarlanması
- Kasların hafif kasılı durumda kalması

Bu yapı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Beyincik

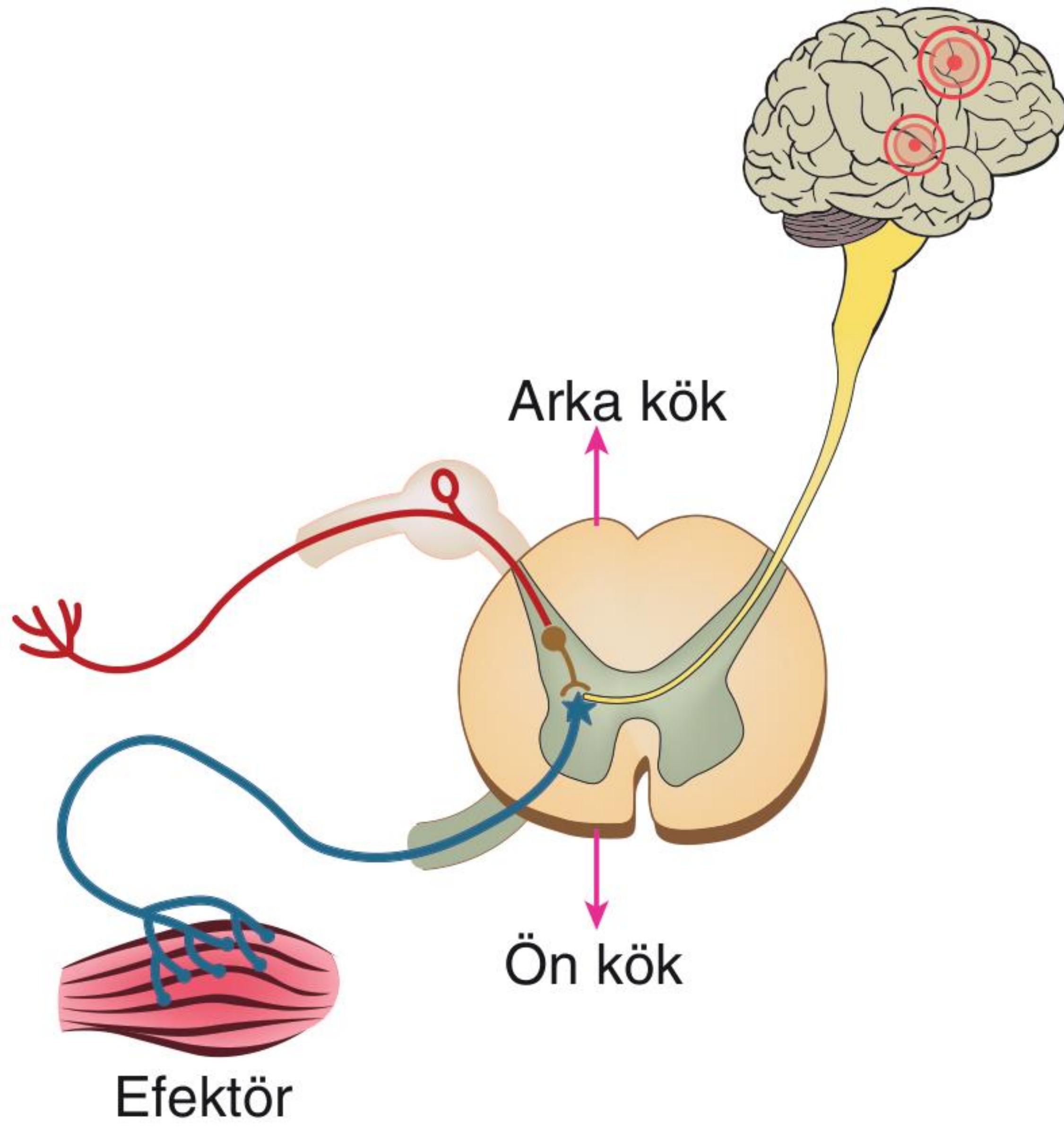
B) Orta beyin

C) Omurilik

D) Hipotalamus

E) Omurilik soğanı

6. Aşağıdaki şemada merkezi sinir sistemi elemanı olan omuriliğin şekli verilmiştir.



Buna göre verilenlerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Omurga kanalı içinde yer alır.

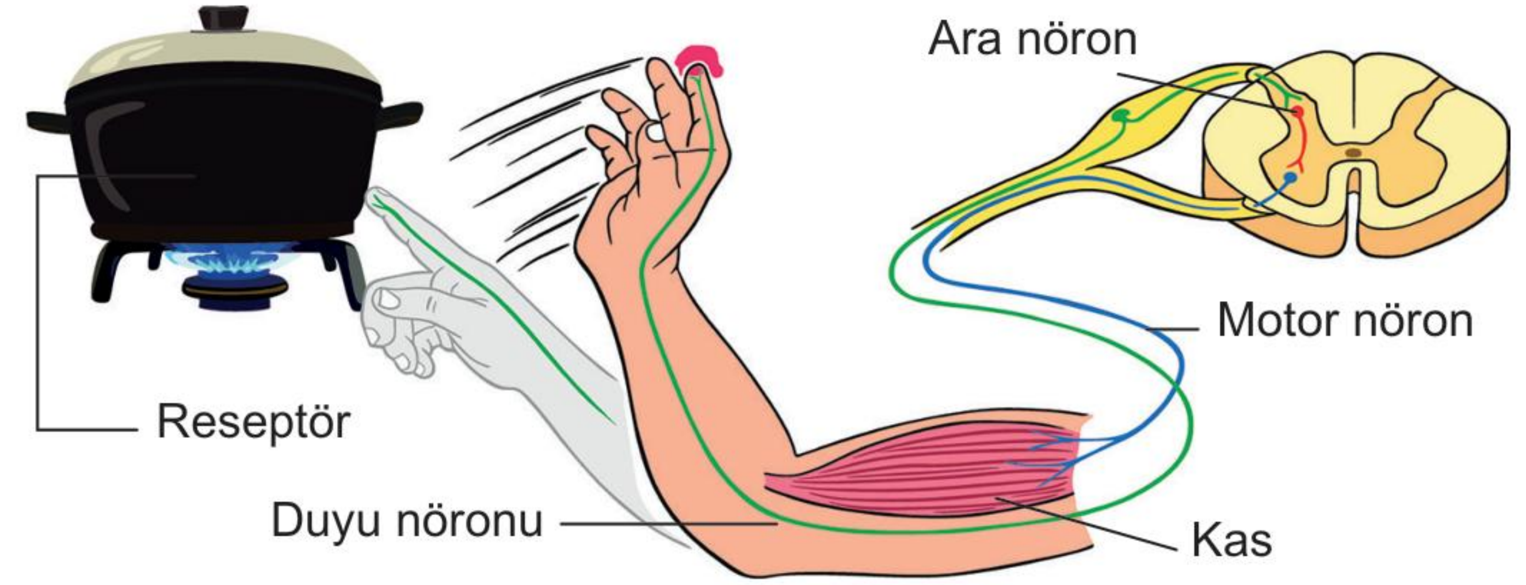
B) Beyin ve vücut arasında impuls iletimini sağlar.

C) Dış kısmında ak madde, iç kısmında boz madde bulunur.

D) Kas tonusunun ayarlanmasını sağlar.

E) Arka kökü duyu, ön kökü motor nöronla bağlantı kurar.

7. Aşağıdaki şemada sıcak tencereye dokunan bir bebeğin elini çekmesi sırasında gözlenen durumlar verilmiştir.



Bu durumda ön kökten çıkan sinir hasara uğrarsa aşağıdakilerden hangisi <u>gerçekleştirilemez</u>?

A) Elde acı hissedilmesi

B) Elini hızlıca geri çekmesi

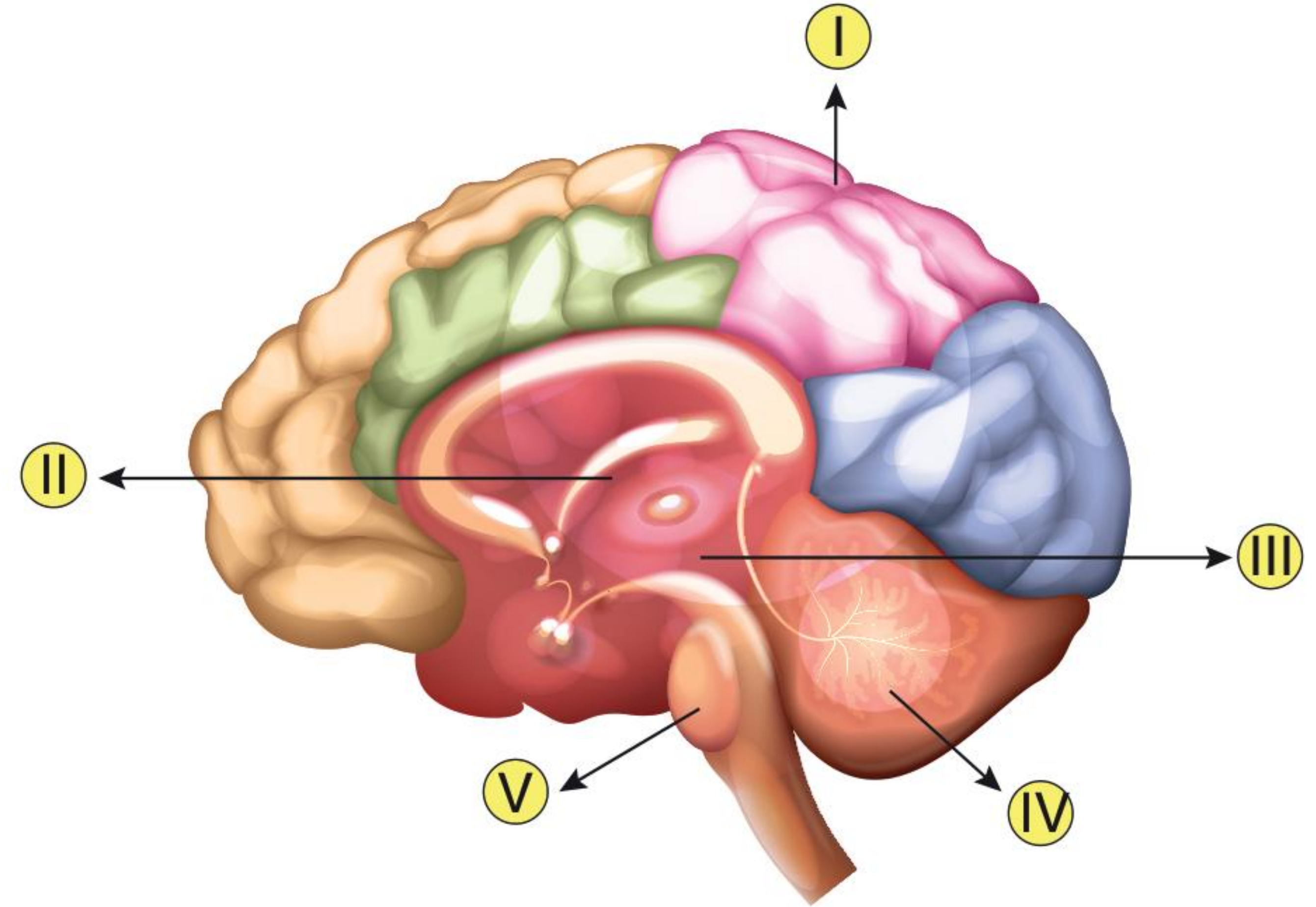
C) Uyarıların merkezi sinir sistemine taşınması

D) Uyarılara ara nöronda cevap oluşturması

E) Derideki termoreseptörlerin uyarılması

/benimhocam

8. Aşağıdaki şekilde beyin bölümleri gösterilmiştir.



Bu şemada numaralandırılmış beyin bölümlerinden düzenlediği olaylarla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) I → Beş duyu organından gelen bilgilerin değerlendirilmesi

B) II → Duyu organlarından gelen impulsların sınıflandırılması

C) III → Vücut duruşunun ayarlanması

D) IV → Vücut hareketlerinde dengenin sağlanması

E) V → Hapşırma, yutma, kusma gibi iç reflekslerin denetlenmesi

1	2	3	4	5	6	7	8
C	D	E	A	B	D	B	E

1. I. Sinir sisteminde oluşan tahribat sonucu dopamin maddesinin beyin sapındaki hücrelerde azalmasıyla oluşan titreme şeklinde görülen hastalıktır.

II. Beyin ve omurilik sinirlerinin koruyucu kılıfı olan miyelin kılıfın iltihaplanması ve zarar görmesi sonucu oluşur.

III. Nöronların aşırı uyarılması sonucu ortaya çıkan yüksek elektriksel akıma bağlı olarak beynin hücrelerinin normal çalışamaması durumudur.

Sinir sistemi ile ilgili yukarıda bazı özellikleri verilen hastalıklar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Alzheimer	Epilepsi	Felç
B)	Felç	Multiple skleroz	Epilepsi
C)	Parkinson	Felç	Multiple skleroz
D)	Parkinson	Multiple skleroz	Epilepsi
E)	Alzheimer	Felç	Parkinson

2. **Otonom sinirler ile ilgili;**

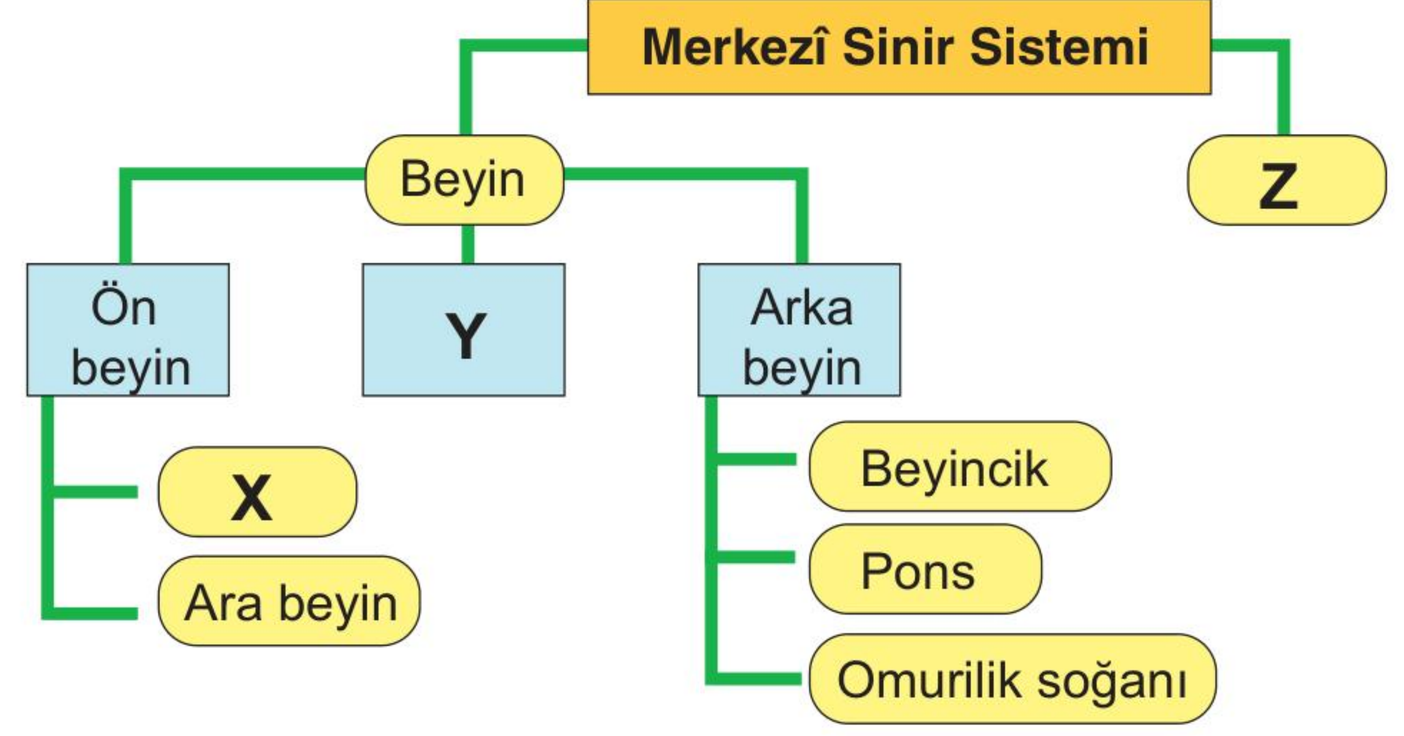
I. Aksonları miyelin kılıf içermez.

II. Birbirine zıt çalışan sinirlerden oluşur.

III. İstemli kas hareketlerini kontrol eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

3. 

Yukarıda merkezî sinir sisteminin bölümleri şema hâlinde gösterilmiştir.

Buna göre, X, Y ve Z ile gösterilen kısımlar,

I. istemli hareketlerin kontrol merkezi,

II. görme ve işitme reflekslerinin denetim merkezi,

III. kas koordinasyonu ve denge merkezi

işlevlerinden hangilerinin gerçekleşmesinde görev yapar?

	I	II	III
A)	Y	X	Z
B)	Y	Z	X
C)	X	Z	Y
D)	Z	X	Y
E)	X	Y	Z

4. **İnsanda;**

I. vücut ısısının düzenlenmesi,

II. karbonhidrat, yağ metabolizmasının düzenlenmesi,

III. soluk alıp verme olayının düzenlenmesi

olaylarından hangileri hipotalamusun görevidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

/benimhocam

5. **İnsanda sinir sistemi ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Uyku hâlinde talamus çalışmaz.

B) Beyin yarım kürelerinden çıkıp vücuda dağılan motor nöronlar omurilik soğanından çapraz geçer.

C) Duyu sinirleri beyne ulaşmadan önce omurilikte çapraz yapar.

D) Pons beyinciğin iki yarım küresini birbirine bağlar.

E) Beyin yarım kürelerini alttan ve üstten rolando yarığı birbirine bağlar.

6. **Çevresel sinir sistemini oluşturan sinirlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

A) Somatik sinir sistemi, iskelet kaslarını merkezî sinir sistemine bağlayan miyelinsiz sinirlerden oluşur.

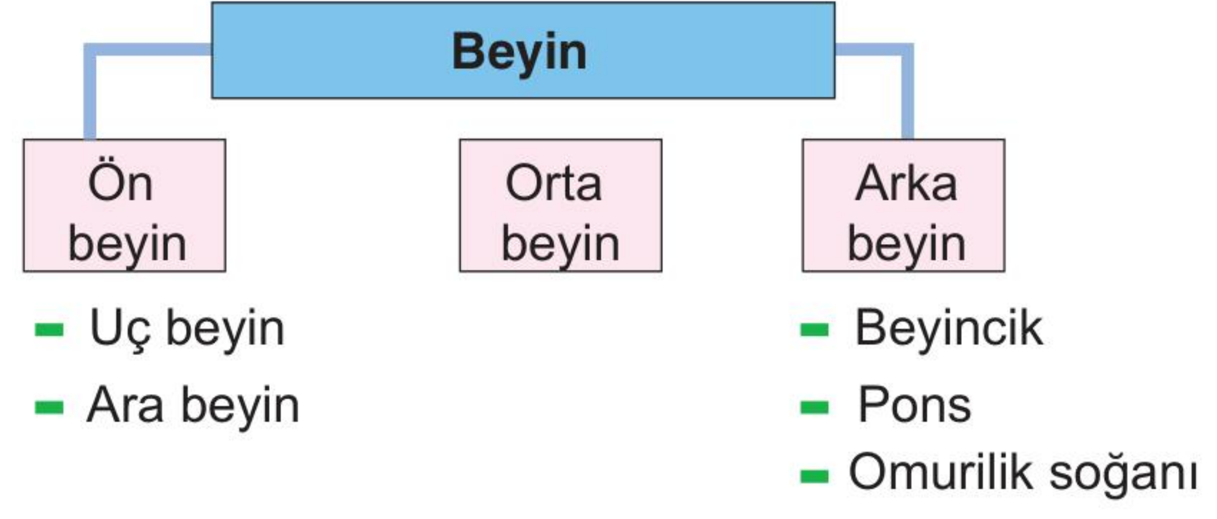
B) Otonom sinir sistemi iç organların çalışmasını düzenler.

C) Otonom sinir sistemi birbirine zıt çalışan sempatik ve parasempatik sinirlerden oluşur.

D) Omurilik ve beyinden çıkan sinirler çevresel sinir sistemini oluşturur.

E) Somatik sinir sistemi, istemli olarak yapılan hareketleri kontrol eder.

7. Beynin bölümleri aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Buna göre, beynin bölümlerinin fonksiyonlarıyla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

A) Uç beyin ⇒ Soluk alışverişini düzenleme

B) Arka beyin ⇒ Vücut sıcaklığını düzenleme

C) Orta beyin ⇒ İstemli kas hareketlerini düzenleme

D) Beyincik ⇒ İç organların çalışmasını denetleme

E) Omurilik soğanı ⇒ Hayati kas faaliyetlerini düzenleme

8. **Omurilik ile ilgili;**

I. Sert zar, örümceksi zar ve ince zar ile örtülüdür.

II. Enine kesitinde dışında ak madde, iç kısmında boz madde bulunur.

III. Öğrenilmiş davranışların denetim merkezidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8
D	C	E	D	E	A	E	E

KAZANIM **11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.**

ENDOKRİN BEZLER VE SALGILADIKLARI HORMONLAR

- Vücudumuzda salgı üreten çok hücreli bezler bulunur. Bu bezler üçe ayrılır:

EKZOKRİN BEZ

- Dış salgı bezleridir.
- Salgısını bir kanalla vücut boşluğuna ya da vücut dışına veren bezlerdir.
- Sindirim enzimlerini salgılayan bezler; ter bezi, süt bezi, gözyaşı bezi ekzokrin bezlerdir.

ENDOKRİN BEZ

- İç salgı bezleridir.
- Salgısını kana veren bezlerdir.
- Salgılarına hormon denir.
- Hipotalamus, hipofiz, tiroit, paratiroit bezler endokrin bezlerdir.

KARMA BEZ

- Hem iç hem dış salgı bezleridir.
- Hem endokrin hem ekzokrin özellik gösteren bezlerdir.
- Yani salgılarını hem kana hemde kanala verirler.
- Mide, bağırsak, pankreas ve eşey bezleri karma bezlerdir.

HORMONLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Çoğunlukla endokrin bezlerden salgılanan ve hedef organlara **kanla** taşınan organik yapılı kimyasal uyarıcılardır.
- Hormonlar endokrin bezlerden, karma bezlerden ve nöronların akson ucundan salgılanır.
- Düzenleyici moleküllerdir.
- Doku sıvısında, ter ve idrarda da bulunabilirler.
- Hormonların etki ettiği doku ya da organlara **HEDEF ORGAN** denir.
- Hedef yapılara reseptörler aracılığı ile bağlanırlar.
- Hormonların etki etmesi için kanda belli bir eşik değerde bulunması gerekir.
- Az veya çok salgılanmaları anormalliğe neden olur.
- Hormonların etkisi yavaş ancak uzun sürelidir.
- Görevini tamamlayan hormonlar ya parçalanır ya da geri alınır.
- Bazı hormonların hedef organı belli bir organken bazıları tüm vücudu etkiler. Örneğin TSH tiroit bezini etkilerken, tiroksin hormonu tüm vücudu etkiler.
- Etkilerini üretildikleri yerde değil hedef organda gösterirler. Örneğin FSH hipofizden salgılanır ama ovaryumu uyarır. (Üretildiği organda etkisini gösteren tek hormon gastrin hormonudur. Mideden salgılanır ve mideyi uyarır.)
- Hormonlar dışarıdan alındıklarında da etkisini gösterir.
- Bazı hormonlar farklı hedef yapılarda farklı etkilerde bulunur.
- Örneğin eşey hormonları üreme sisteminde eşey organlarının oluşumunu sağlarken iskelet, kas sisteminde kas gelişimi, sakal, bıyık çıkmasını sağlar.
- Farklı hormonlar aynı hedef yapıya farklı etkide bulunur.
- Örneğin FSH hormonu ovaryumda yumurta oluşumunu sağlarken LH hormonu ovaryumda progesteron salgılanmasını sağlar.
- Hormonlar amino asit, steroit veya protein yapılıdırlar.

1. ÖSYM

İnsanda denetleyici ve düzenleyici sistemin bir parçasını oluşturan hormonal sistem ile ilgili,

I. Bir hormonun etki gösterebilmesi için tüm vücut hücrelerinde bağlanabileceği reseptörlerin bulunması gerekir.

II. Hormonlar salgılandıkları endokrin bezlerden vücut hücrelerine kan yoluyla taşınır.

III. Vücudun hormonal sistem aracılığıyla uyarılara karşı tepki verme hızı, sinir sistemi aracılığıyla verilene göre daha yavaştır.

genellemelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2021 AYT

1 D

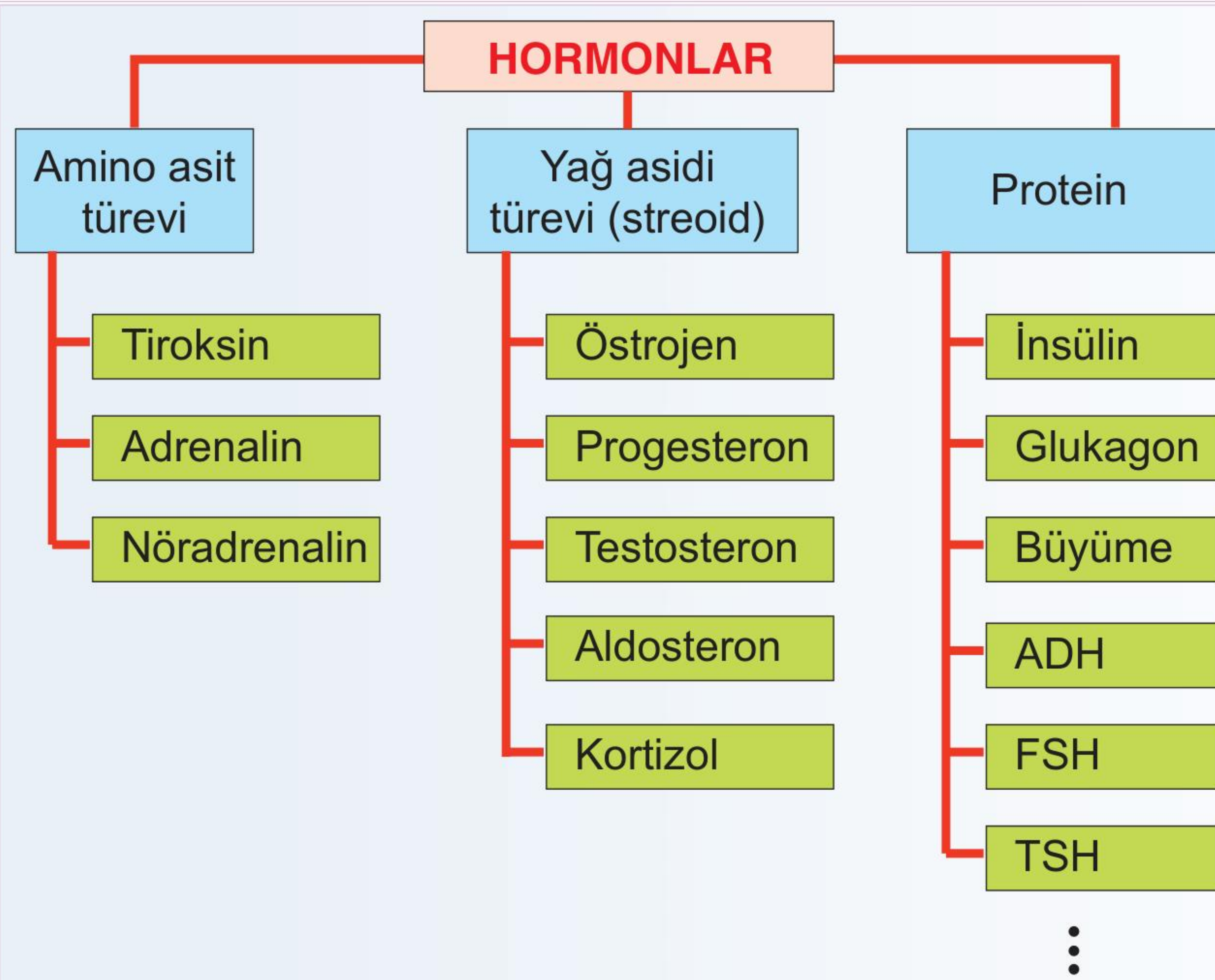


STEROİT YAPILI HORMONLAR

- Hücre zarının lipit tabakasında çözündükleri için aracı molekül kullanmadan hücre zarından kolaylıkla geçer ve hücre içi reseptörlere bağlanarak aktivite gösterirler.

PROTEİN YAPILI HORMONLAR

- Hücre zarının lipit tabakasında çözünmedikleri için hücre içine doğrudan giremez. Hücre zarındaki reseptörlere bağlanarak aracı molekülü aktivite eder ve hücresel cevaplar oluşur.



2. ÖSYM

Hormonlar ve enzimlerle ilgili;

I. protein yapılı olabilmeleri,

II. hedef organda işlev görmeleri,

III. endokrin bezler tarafından üretilerek kana salgılanmaları

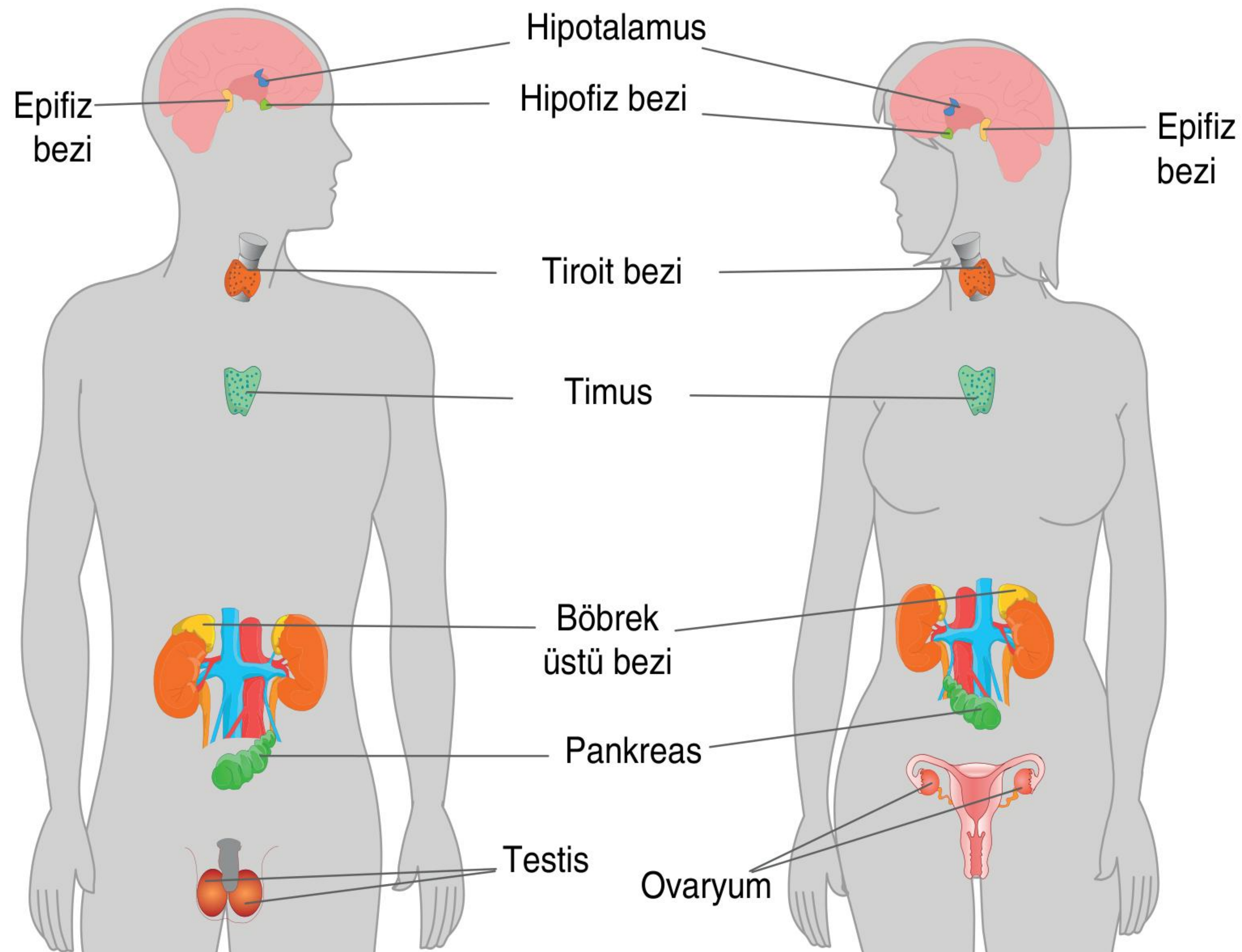
özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

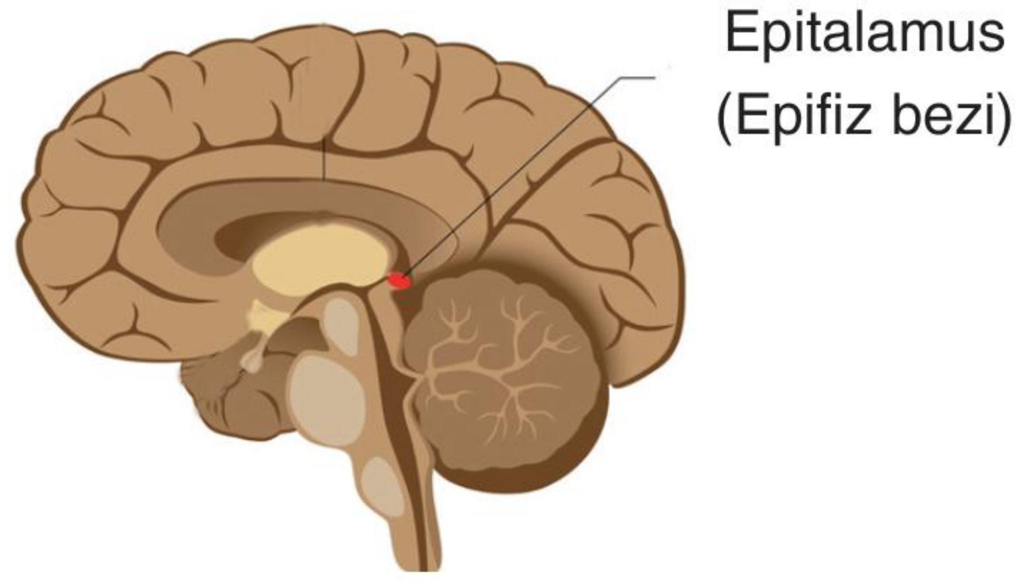
2023 AYT

ENDOKRİN BEZLER



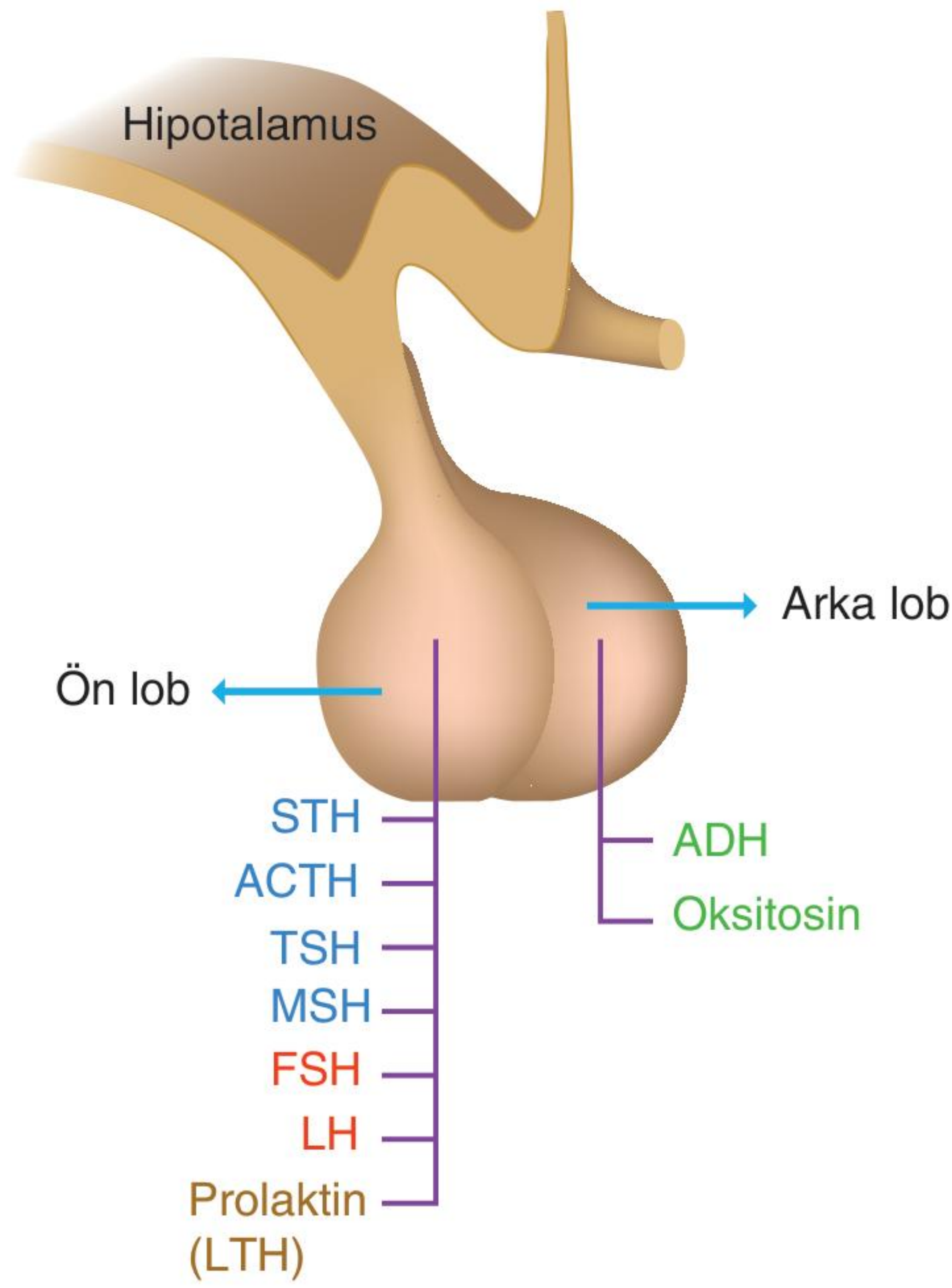
2 A

EPİFİZ BEZİ

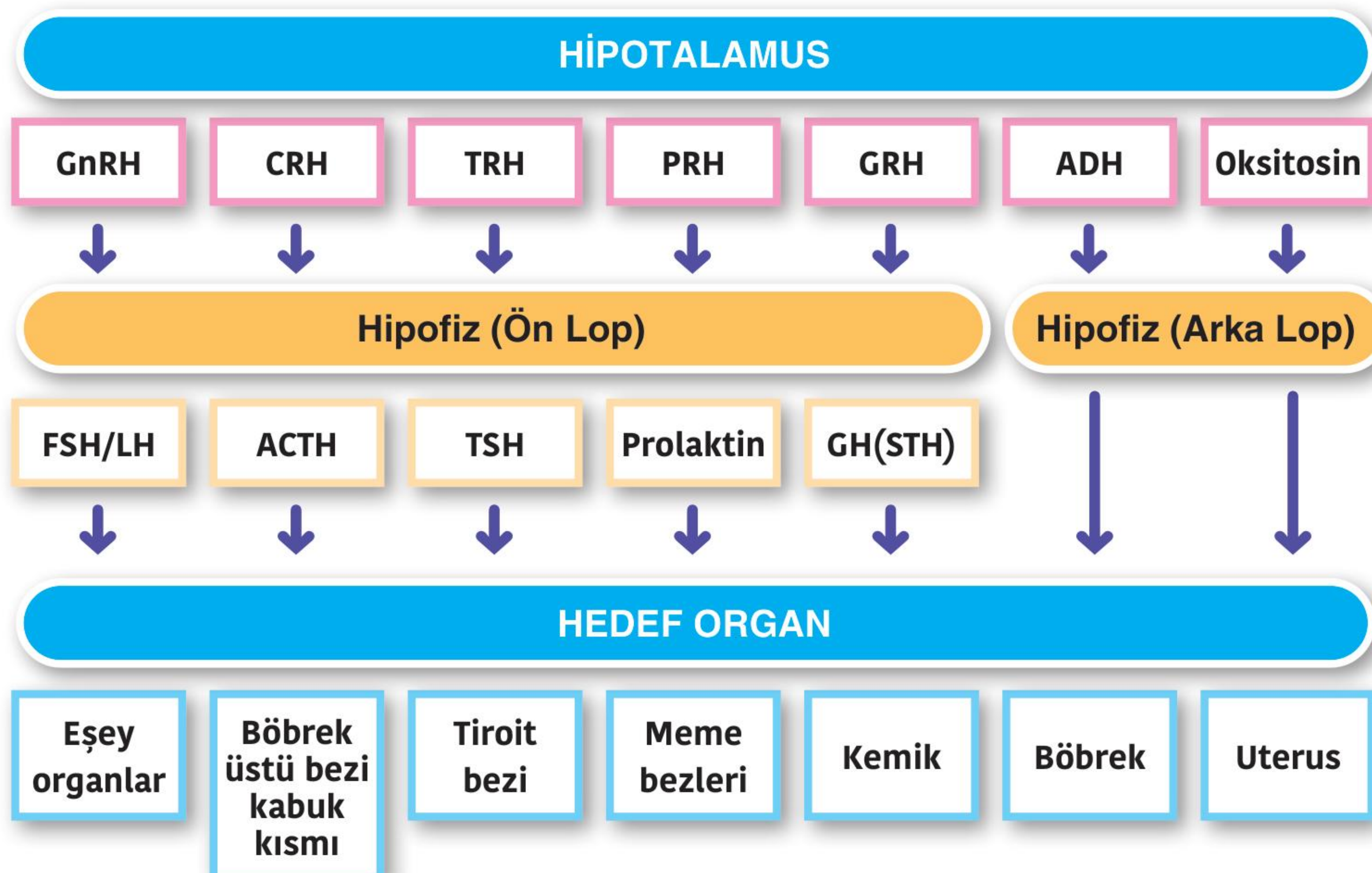


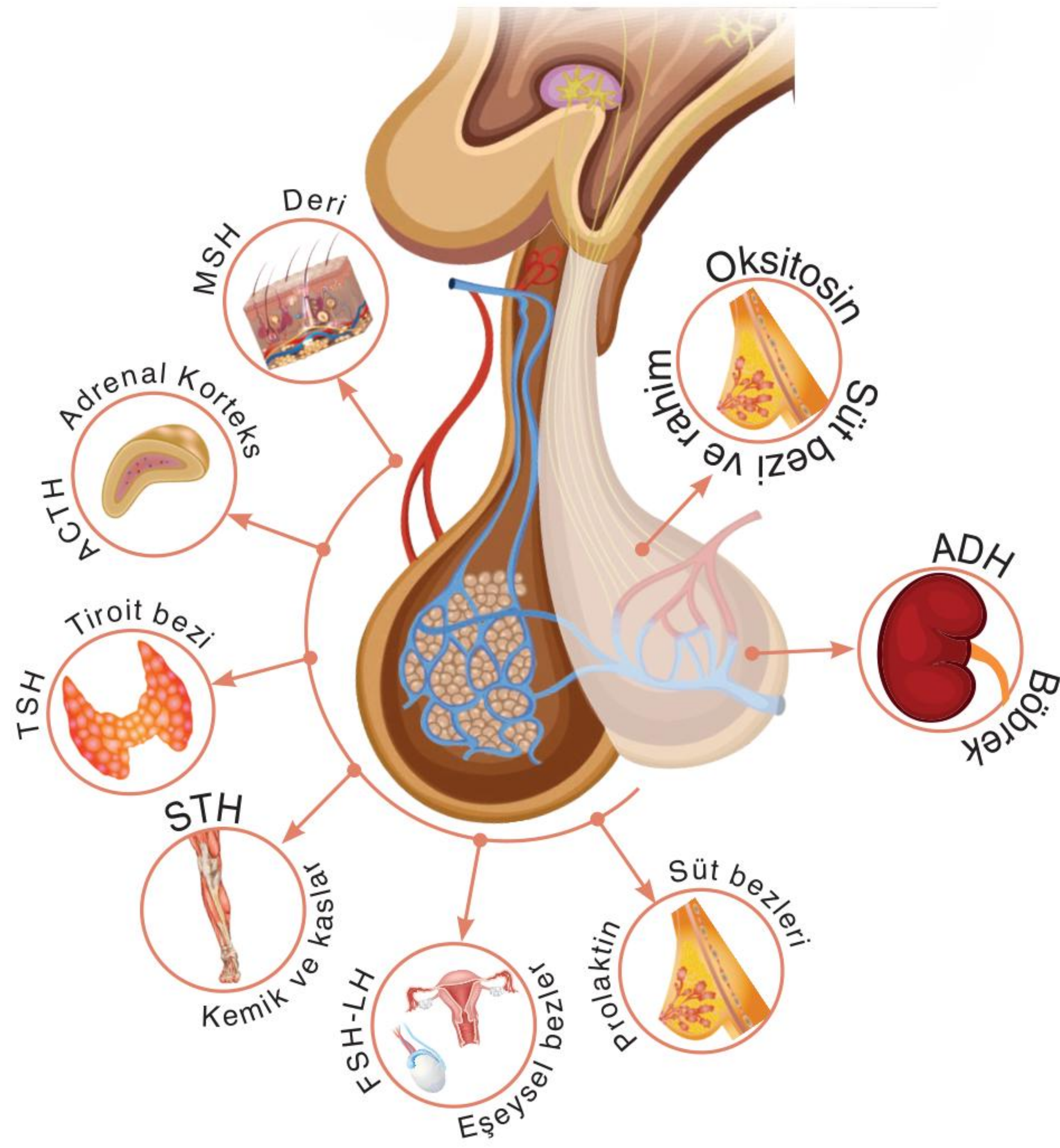
- Epifiz bezi ara beyin elemanı olan epitalamusta bulunur.
- Ergenlik çağına kadar eşeysel hormonları baskılar.
- Ergenliğe girilince eşeysel olgunluğa geçişi sağlar.
- **MELATONİN HORMONU** üretir.
- Daha çok gece salgılanan bu hormon **BİYOLOJİK SAATİ** ayarlar.

HİPOFİZ BEZİ



- Hipofiz bezi bezelye büyüklüğünde ve hipotalamusa bağlı bezdir.
- İki loptan oluşur.
- Ara beyin bölgesinde hipotalamusun altında bulunan hipofiz bezi vücudumuzdaki diğer iç salgı bezlerini de kontrol eder.
- Hipofizin hormon salgılanmasını hipotalamus denetler. Hipotalamustan salgılanan salgılatıcı faktörler salgı yapması için uyarırken **İNHİBİN** hormonu salgı yapmasını engeller.
- Hipofizin arka lobu beynin uzantısı olduğu için burada hormon üretimi olmaz, ancak hipotalamusta üretilen hormonlar buradan salgılanır.

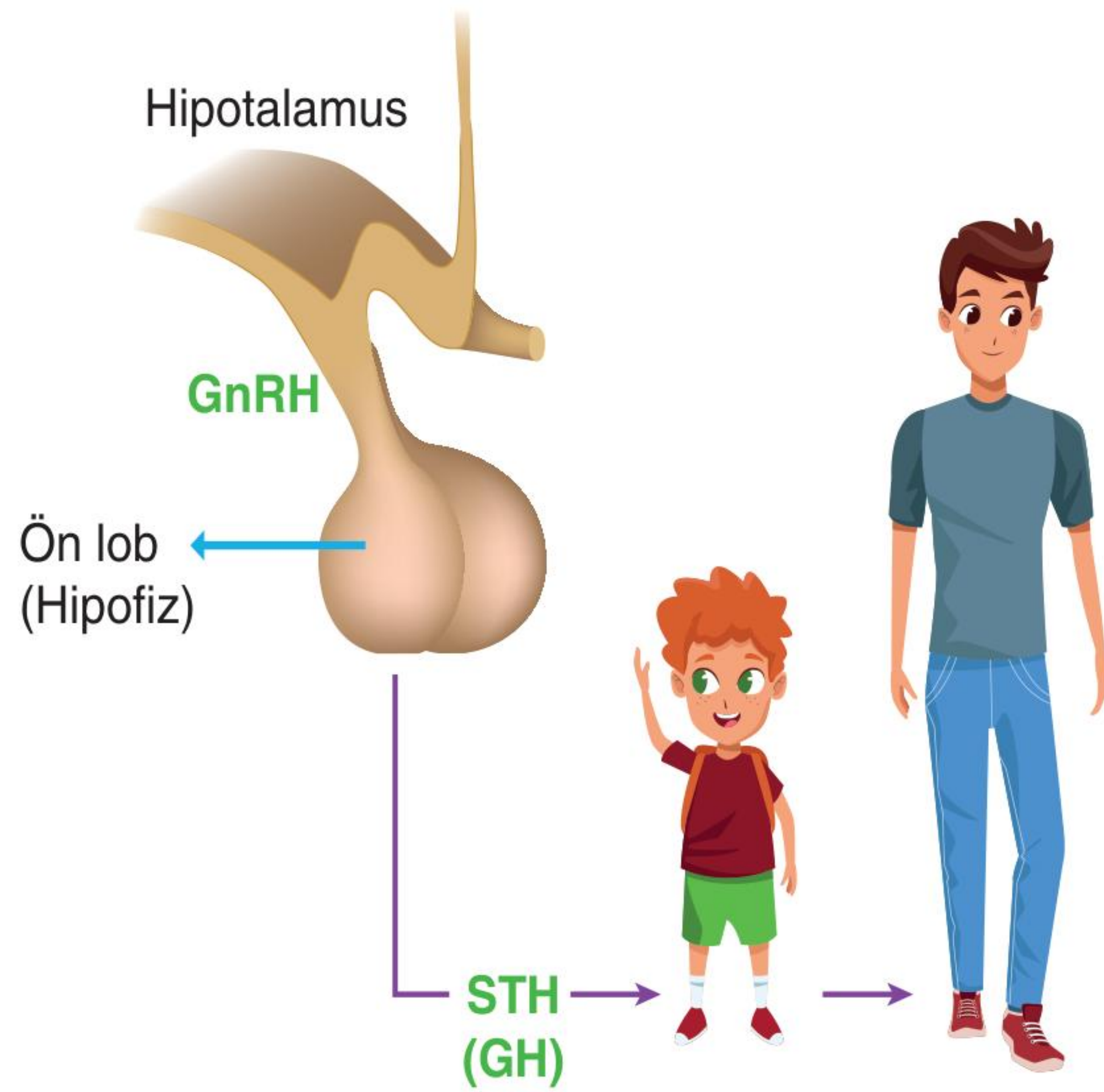




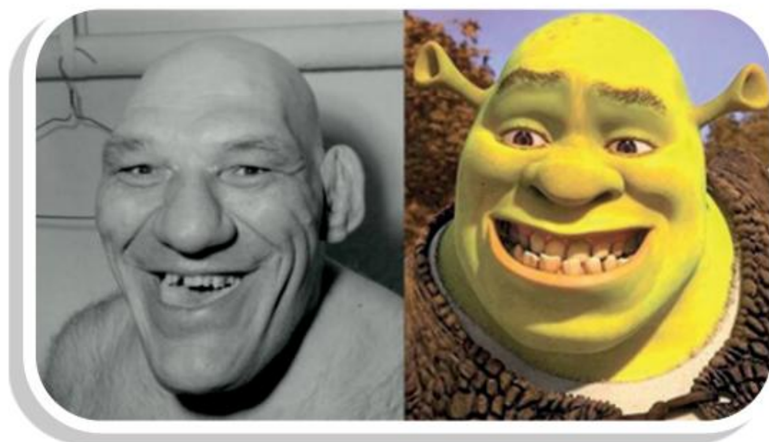
- **ACTH:** Böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesini uyarır ve hormonların salgılanmasını sağlar.
- **MSH:** Deride bulunan melanosit hücrelerini uyarır ve melanin pigmentinin sentezini sağlar.
- **STH:** Kemikler ve kaslarda büyüme ve metabolizmayı uyarır.
- **Prolaktin (LTH):** Süt bezlerinin büyümesi ve süt sentezinin uyarılmasını sağlar.
- **FSH:** Dişilerde yumurtalıklarda bulunan folikül keselerini uyarır ve oogenezin gerçekleşmesini sağlar. Foliküllerden östrojen sentezini artırır.
- **FSH:** Erkeklerde testisleri uyararak sperm oluşumunu başlatır.
- **LH:** Dişilerde yumurtanın serbest bırakılmasını (ovulasyon) sağlar. Folikül kesesinin yağ depolayarak korpus luteuma dönüşmesini sağlar.
- **LH:** Erkeklerde testislerden testosteron salgılanması ve spermlerin olgunlaşmasını sağlar.
- **TSH:** Tiroit bezini uyarır ve tiroksin hormonunun salınımını sağlar.
- **OKSİTOSİN:** Rahim kaslarını uyararak doğumu gerçekleştirir ve doğumdan sonra süt salgılanmasını sağlar.
- **ADH:** Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar.

ÖN LOP HORMONLARI

STH (SOMATOTROPİN HORMON) = GH

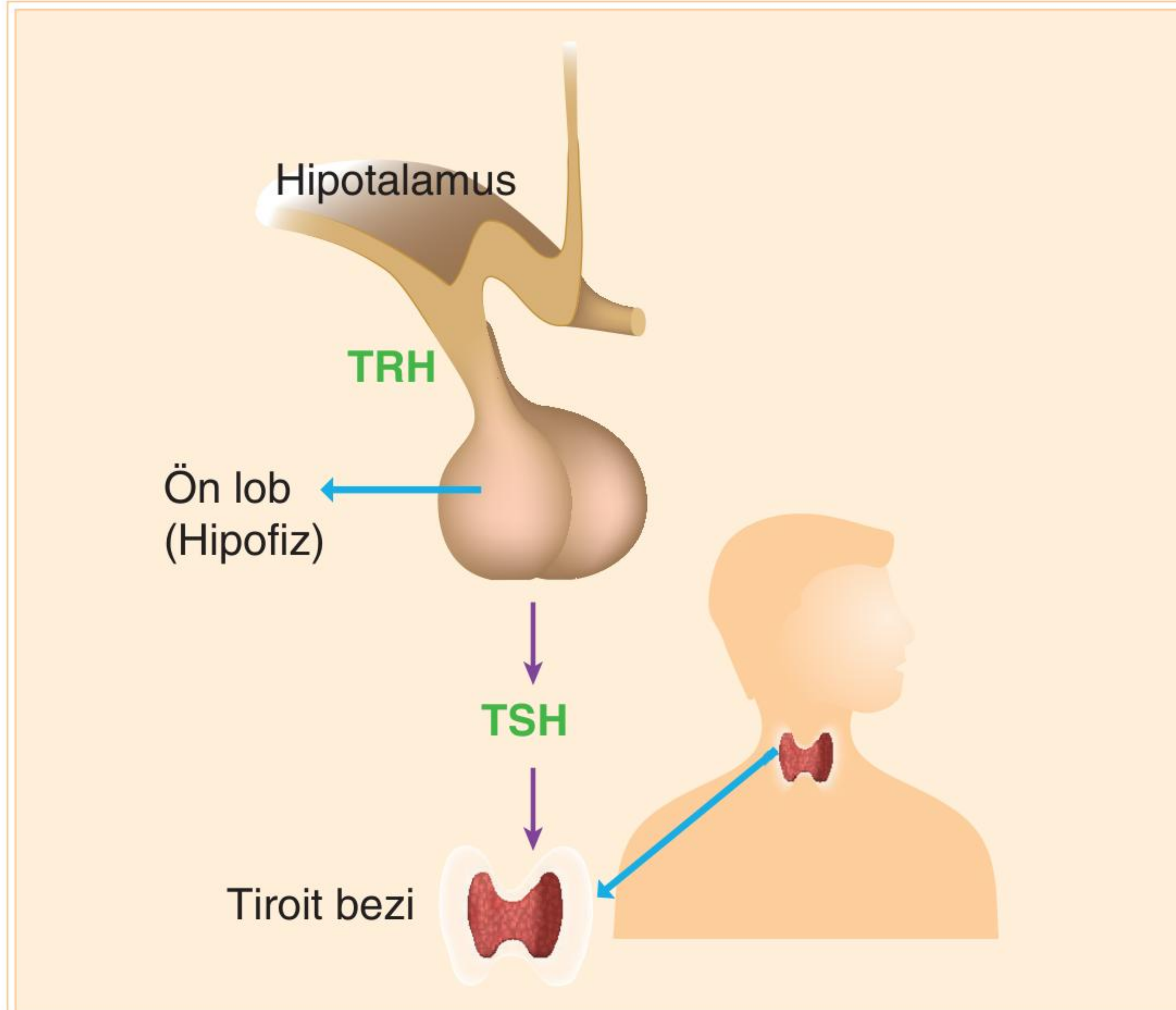


- Tüm vücut hücrelerini uyarır. Yani vücuttaki etki alanı büyüktür.
- **BÜYÜME HORMONU**dur.
- Protein sentezini hızlandırır.
- Çocuklukta STH az salgılanırsa **CÜCELİK (NANİZM)**, fazla salgılanırsa **DEVLİK (GİGANTİZM)** olur.
- Gelişme döneminden sonra STH fazla salgılanırsa el, yüz, ayak kemiklerinde orantısız büyüme gözlenir buna **AKROMEGALİ** denir.



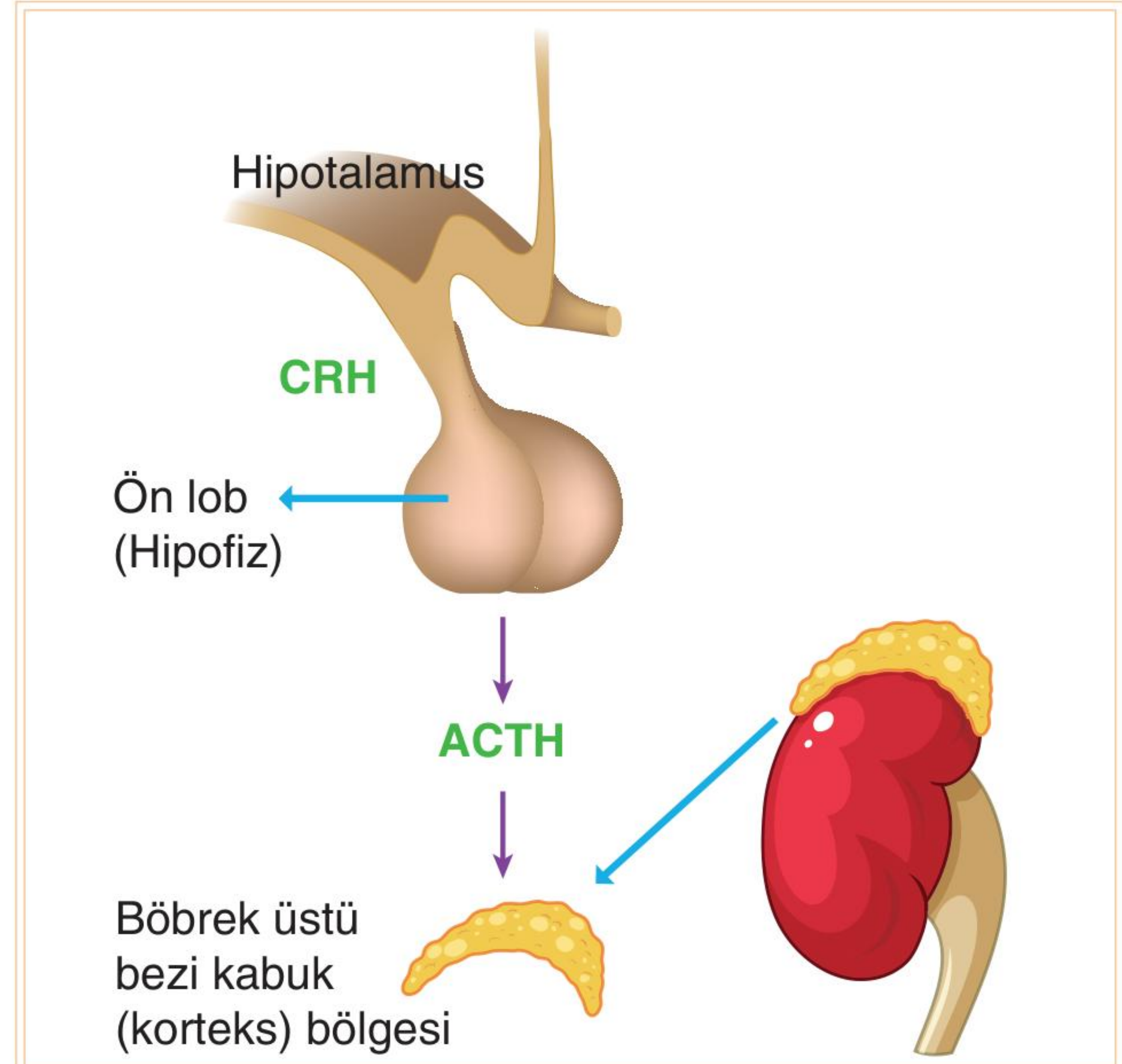
- Maurice Tillet Fransız bir güreşçi olup 17 yaşında iken akromegali teşhisi konulmuştur. Günümüzde çok bilinen Shrek karakteri bu güreşçiden esinlenerek varolmuştur.

TSH (TİROİT UYARICI HORMON)



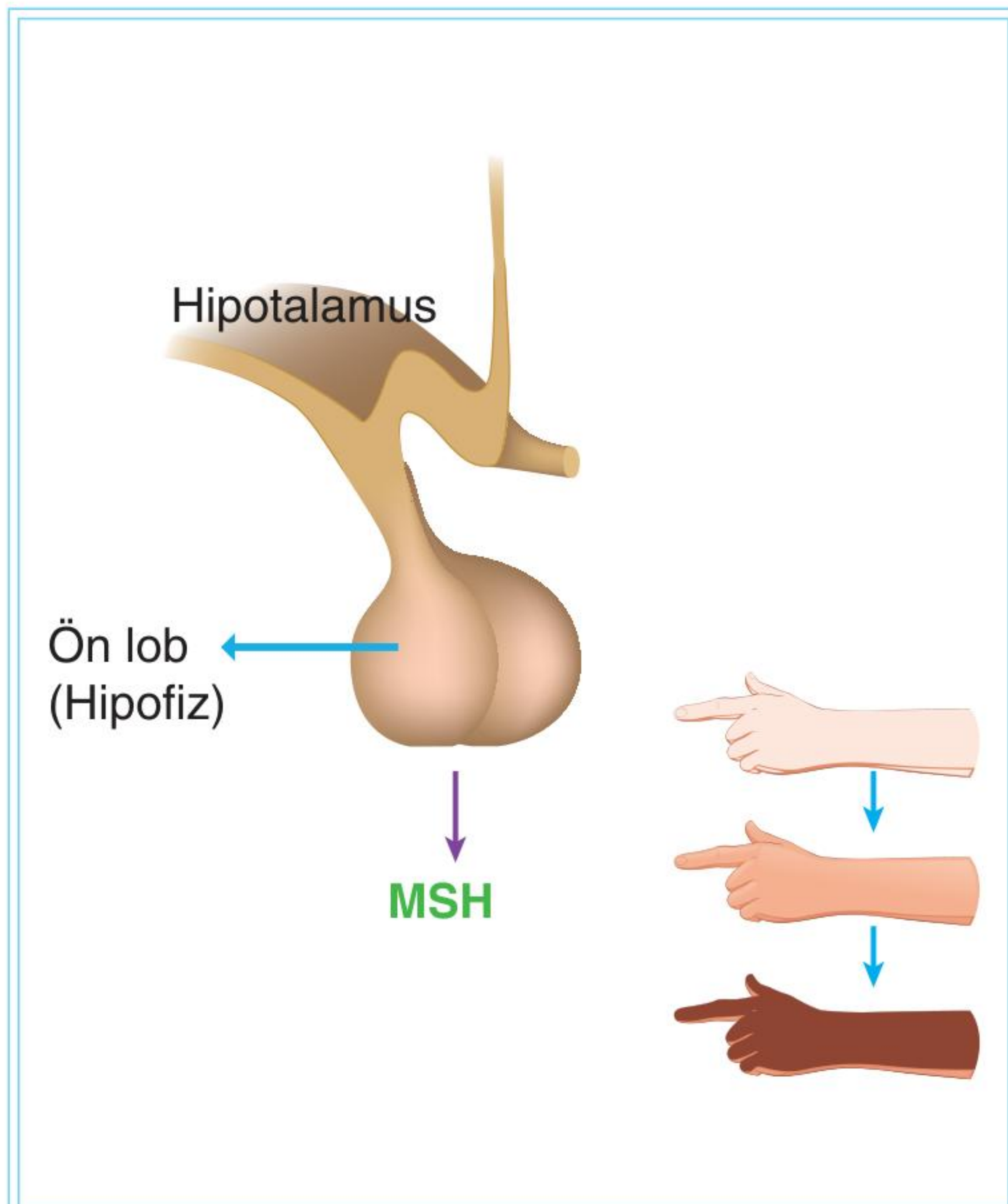
- Tiroit bezinin çalışmasını ve **TİROKSİN** hormonu salgılanmasını sağlar.
- TSH fazla salgılanırsa tiroit bezi fazla uyarılır dolayısıyla fazla çalışması sonucu tiroit bezi büyüyerek şişer.

ACTH (ADRENOKORTİKOTROPİK HORMON)



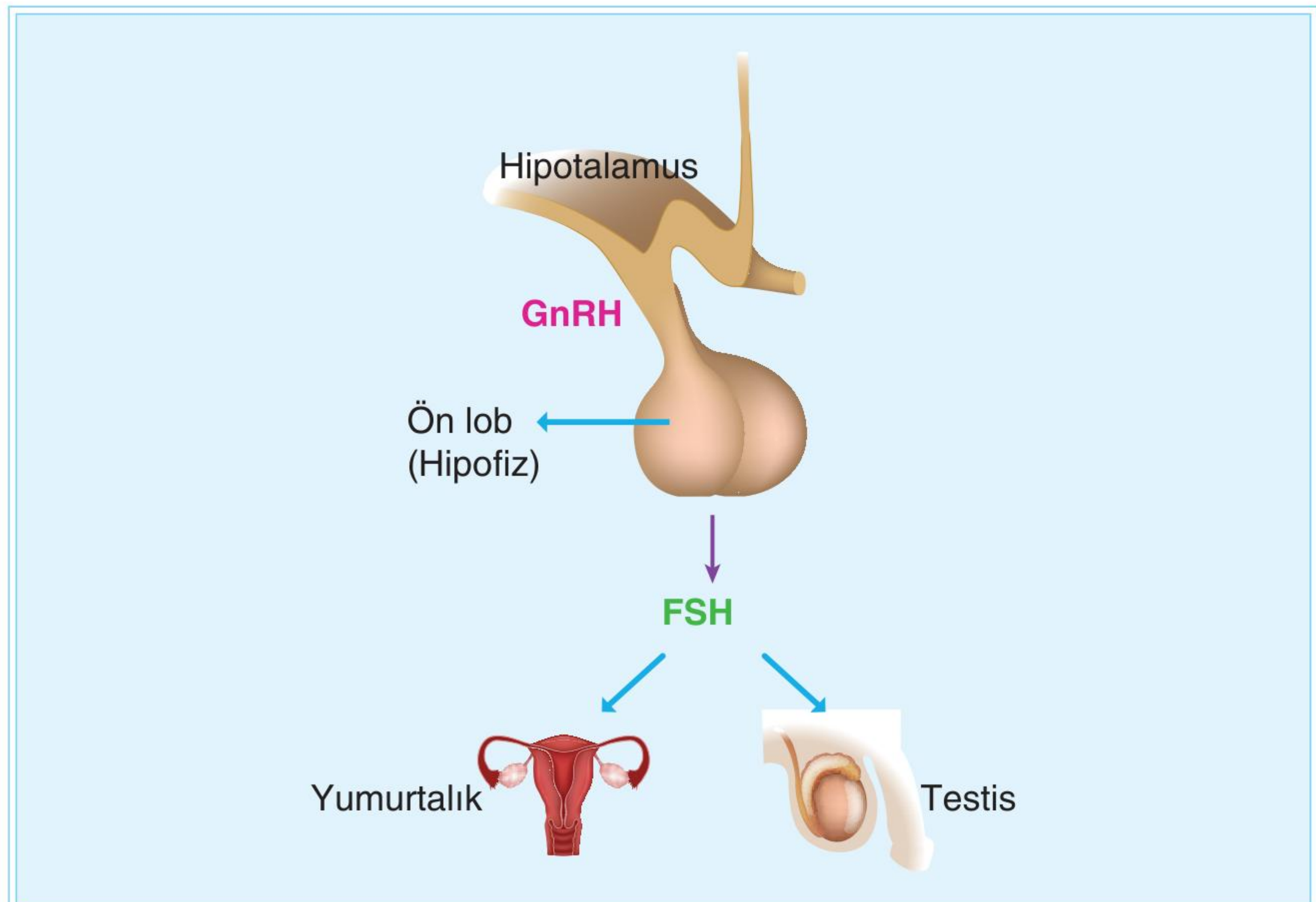
- Böbrek üstü bezinin **kabuk (korteks)** kısmını uyarır.
- Kabuk kısmından steroit yapılı olan **KORTİZOL** ve **ALDOSTERON** hormonlarının salgılanmasını sağlar.

MSH (MELANOSİT UYARICI HORMON)



- Deriye rengini veren melanosit hücreleri uyararak melanin pigmentinin üretimini sağlar.

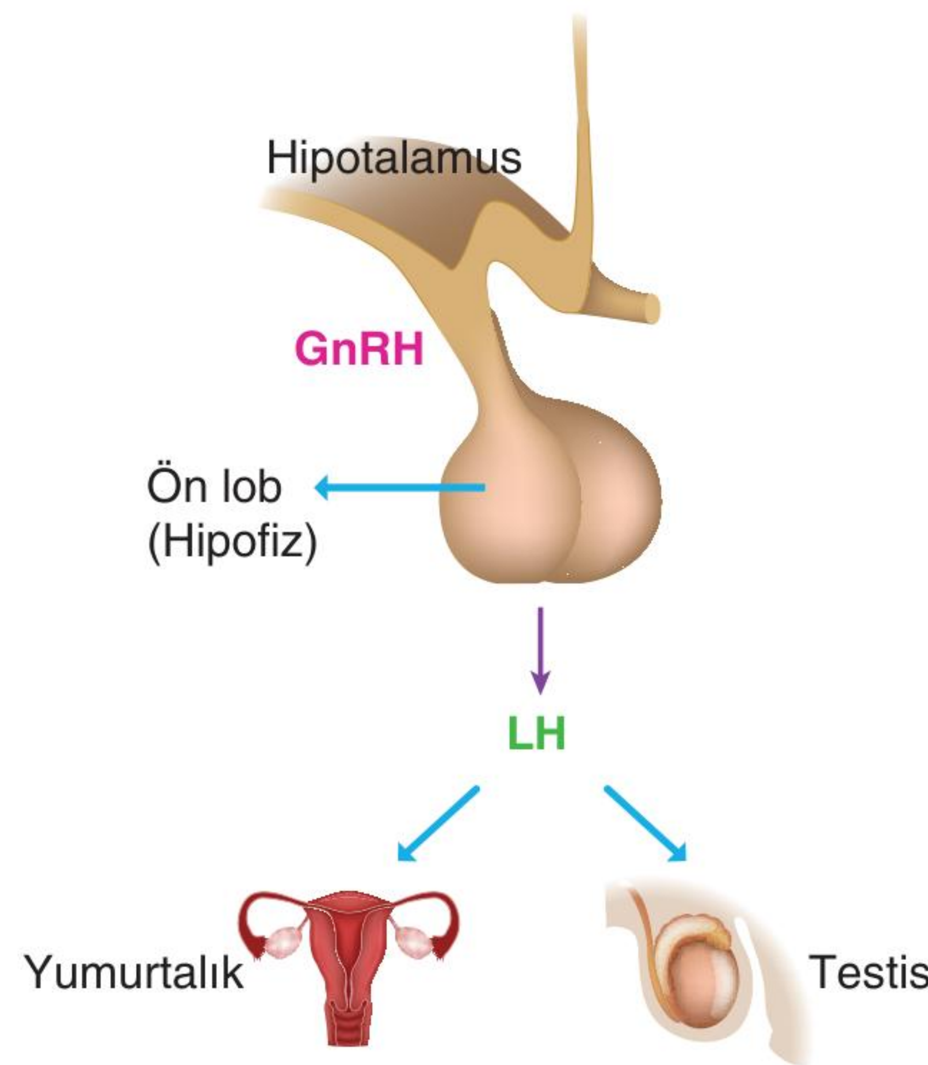
FSH (FOLİKÜL UYARICI HORMON)



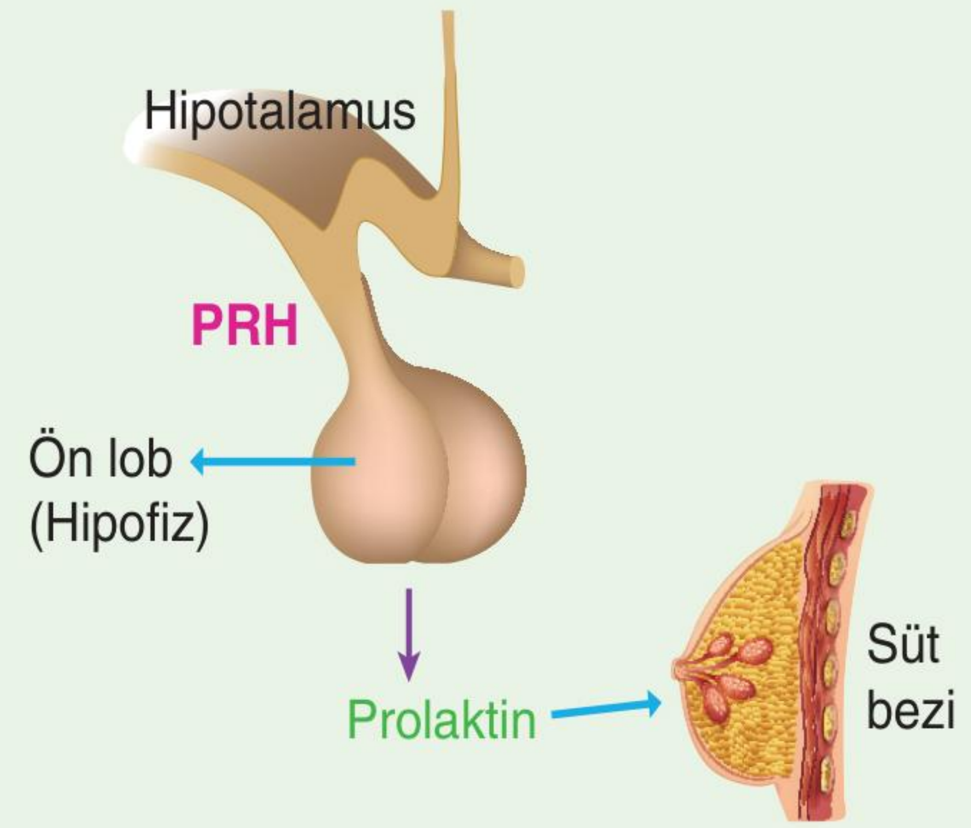
- Dişilerde yumurtalıkları, erkeklerde ise testisleri uyarır.
- Dişilerde yumurta oluşumunu (oogenez) ve folikül hücrelerinin büyümesini sağlayarak foliküllerden östrojen hormonunun salgılanmasını sağlar.
- Erkeklerde testisleri uyararak sperm oluşumu (spermatogenez) sağlar.

LH (LÜTEİNLEŞTİRİCİ HORMON)

- Dişilerde yumurtalıklardaki foliküllerin çatlaması ve yumurtanın yumurta kanalına atılmasını sağlar. (Ovulasyon)
- Yumurtasını atan folikülün yağ biriktirerek korpus luteuma (sarı cisim) dönüşmesini sağlar.
- Korpus luteumdan da östrojen ve progesteron hormonu salgılanır.
- Erkeklerde testislerdeki leyding hücrelerini uyararak testosteron hormonu salgılanmasını sağlar.



LTH (PROLAKTİN)



- Sadece dişilerden salgılanır.
- Hamilelik süresince süt bezlerinin gelişimini sağlar.
- Annelik iç güdüsünü oluşturur.



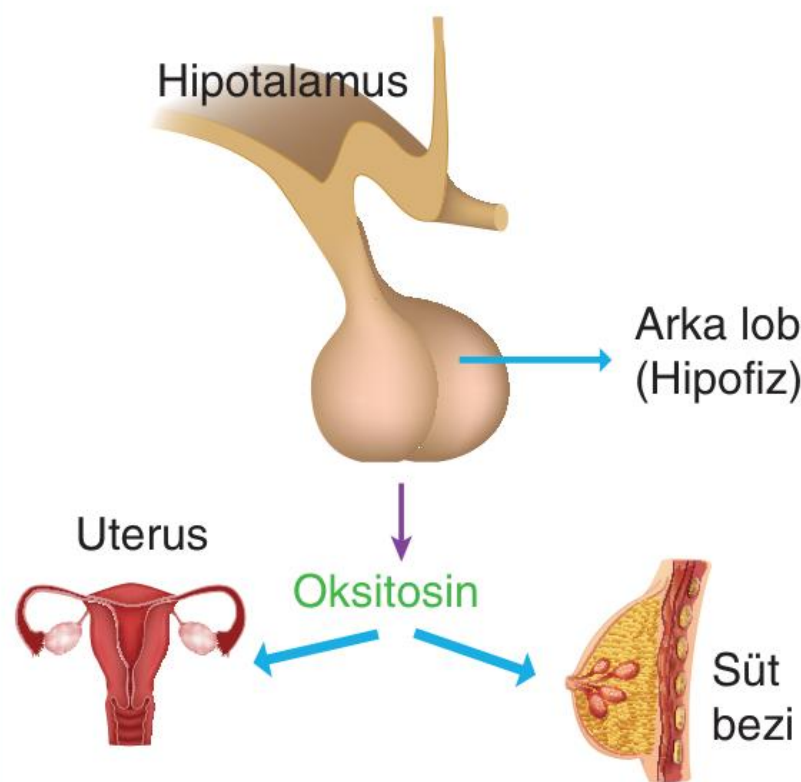
- Yumurtalık ve testis gibi üreme organlarına **GONAD** denir.
- FSH ve LH hormonları üreme organlarını uyardığı için **GONADOTROPİNLER** denir.

ARKA LOP HORMONLARI

- Arka lop hormonlarını **hipotalamus** üretir ancak bu **hormonlar hipofizin arka lobundan** salgılanır.

Şifre: VAZOda su tutulur.
VAZOpressin: Vücutta su tutar.

OKSİTOSİN



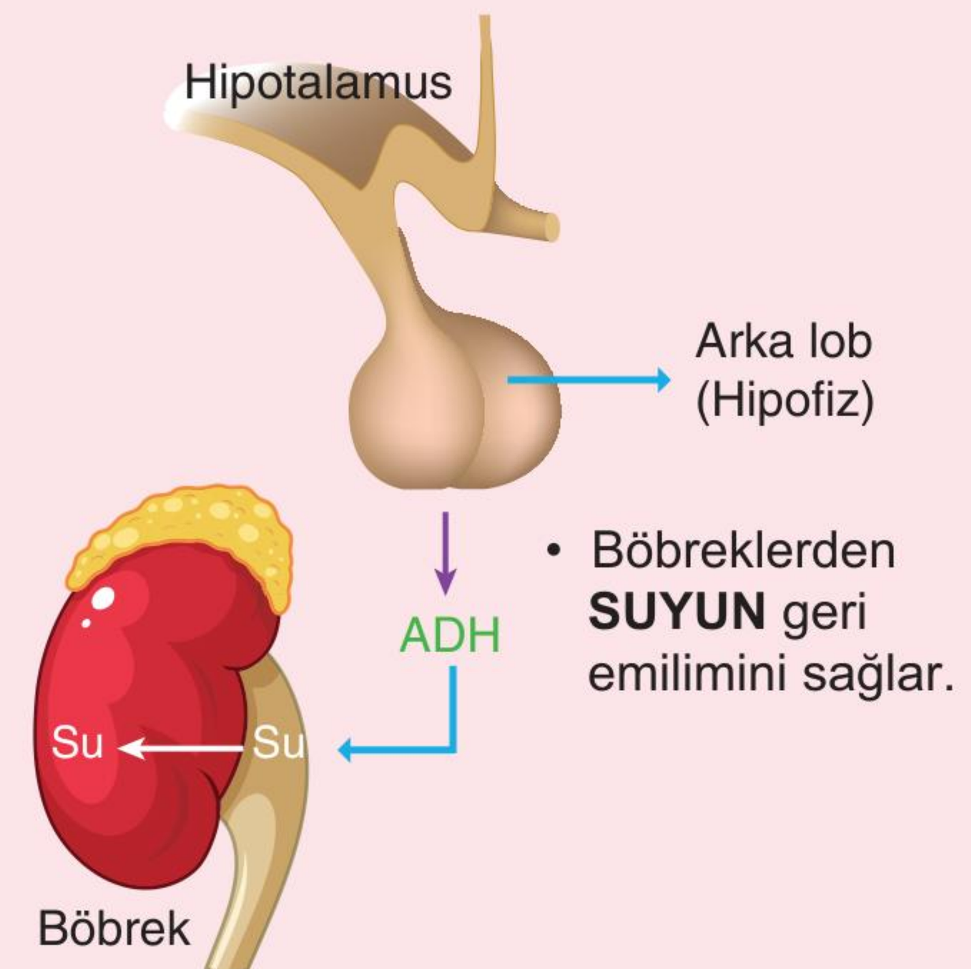
- Doğum sırasında rahim kaslarının kasılmasını sağlayarak doğumu sağlar.
- Doğum sonrasında ise süt bezlerinden sütün çıkışını sağlar.
- İnsan ilişkilerinde bağlılık duygusunu artırıcı etkisi vardır.
- Erkeklerde de oksitosin hormonu üretilir.

ADH (ANTİDİ ÜRETİK HORMON=VAZOPRESSİN)

- Böbreklerden **SUYUN** geri emilimini sağlar.
- Hipotalamustaki ozmoreseptörler kanın osmotik basıncındaki değişimleri algılayarak ADH salgılanmasını sağlar.

ADH eksikliğinde;

- Böbreklerden **SUYUN** geri emilimi azalır.
- Kanın osmotik basıncı artar.
- İdrarla çok su atılır.
- Sürekli su içilir.
- Belirtileri şeker hastalığına benzer ancak idrarda glikoz bulunmaz.
- Bu hastalığa **ŞEKERSİZ ŞEKER HASTALIĞI** denir.
- Uzun süre su içmeme, terleme gibi durumlarda kandaki su oranı azalır ve kanın osmotik basıncı artar. Böylece;

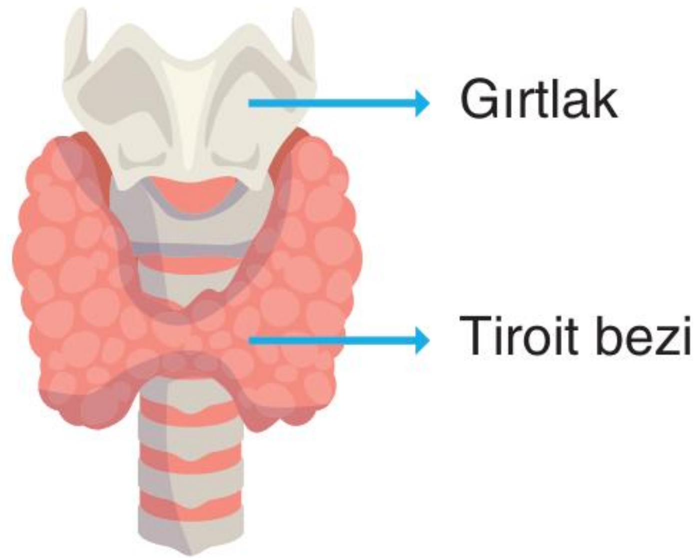


- Hipotalamustaki ozmoreseptörler uyarılır ve hipotalamusta ADH üretilerek hipofize aktarılır.
- **ADH** kan ile böbreklere taşınır.
- **ADH** böbrek kanallarında bulunan reseptörlere bağlanarak kanalların suya geçirgenliğini artırır.
- Böbreklerden su geri emilir böylece kana karışır ve kanın osmotik basıncı düşer.



- Fazla tuzlu beslenen insanlarda ADH salgısı artar.
- Alkol alındığında ise ADH salgısı azalır, bu nedenle sürekli idrara çıkılır.

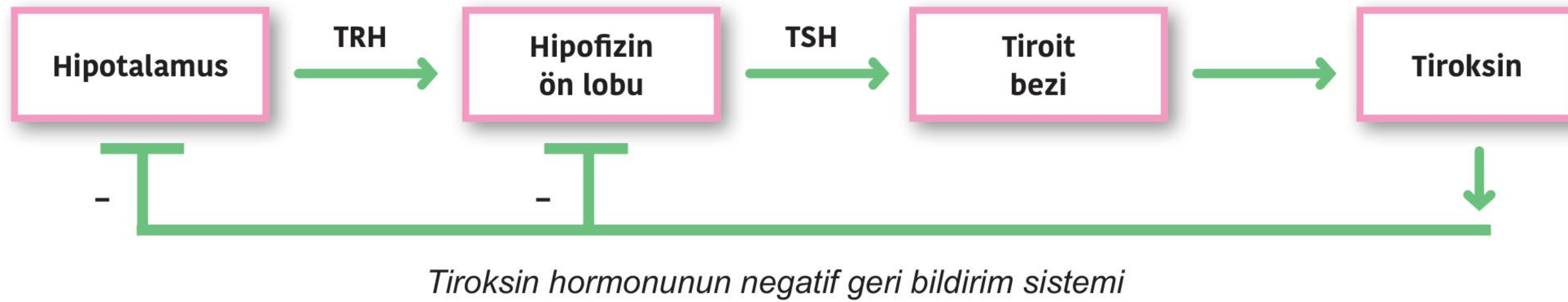
TİROİT BEZİ



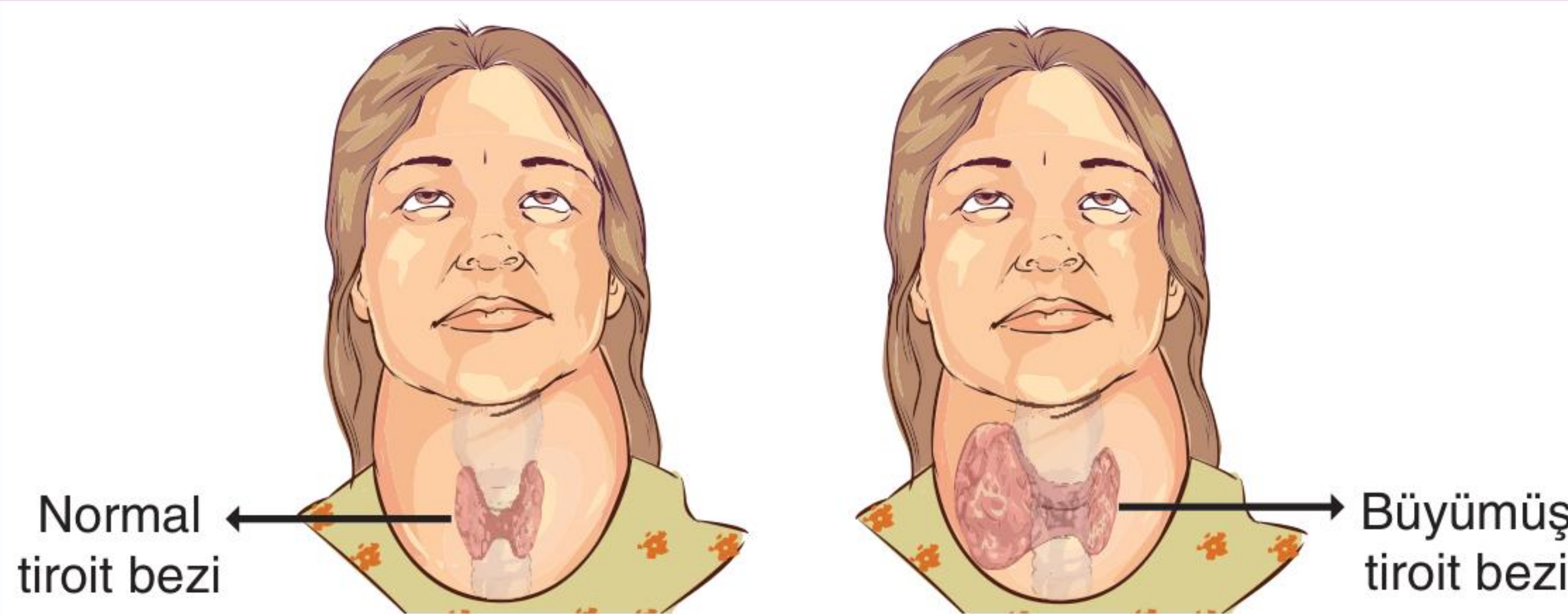
- İki loplu 25 - 40 g ağırlığında bezdir.
- Gırtlağın hemen altında soluk borusunun sağında ve solunda bulunur.
- **TİROKSİN** ve **KALSİTONİN** hormonlarını üretir.

TİROKSİN HORMONU

- Yapısında **İYOT** bulunan **AMİNO ASİT** yapılı hormondur.
- TSH tarafından kontrol edilir.
- Bazal metabolizma hızını artırır.
- Tüm vücut hücrelerini etkileyerek oksijen kullanımını artırır.
- Hücrelerde protein sentezini artırır.

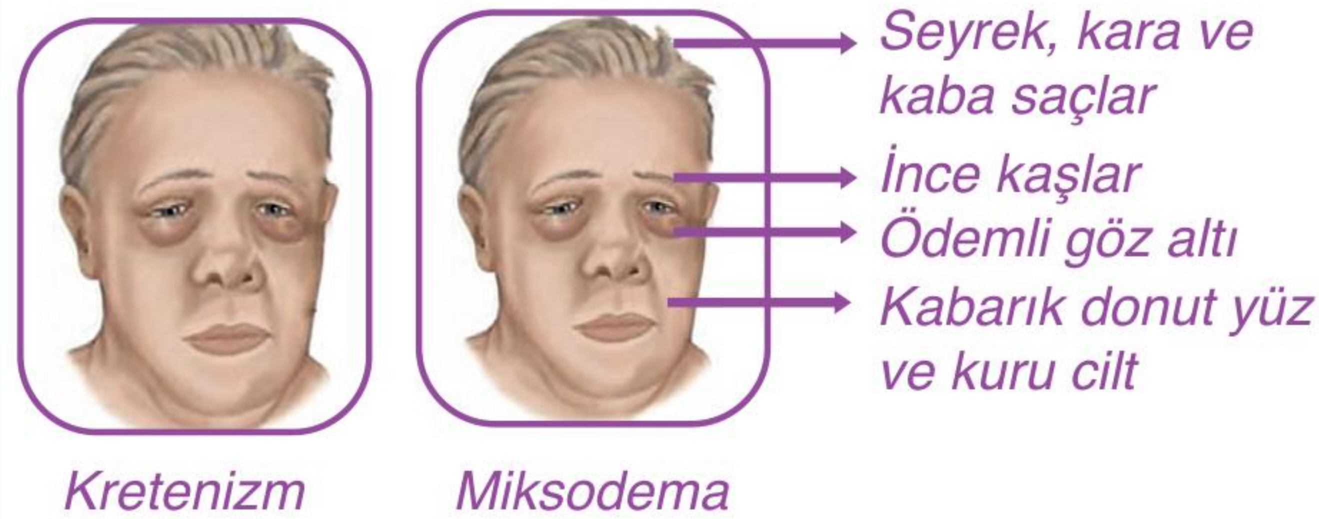


Tiroksin hormonunun negatif geri bildirim sistemi



İyot eksikliğinde;

- Kandaki TSH miktarı artar.
- TSH, tiroit bezini uyararak tiroksin salgılanması için uyarır.
- İyot eksikliğine bağlı olarak tiroksin üretilemez fakat TSH devamlı tiroit bezini uyardığı için tiroit bezinde aşırı büyüme olur. Bu hastalığa **BASİT GUATR** denir.



Tiroksin eksikliğinde (Hipotiroidizm);

- Küçük yaşlarda olursa hem zekâ hem de büyüme geriliği olan **KRETENİZM** görülür.
- Yetişkinlerde eksikliğinde uyuşukluk, vücut ısısının düşmesi ve deri döküntüleri şeklinde görülen **MİKSODEMA** görülür.


Graves

Tiroksin fazlalılığında (Hipertiroidizm);

- Metabolizma hızı artar, aşırı zayıf, sinirli olunur ve göz küresi dışarı fırlar.
- Bu hastalığa **İÇ GUATR = ZEHİRLİ GUATR = GRAVES = BASEDOW SENDROMU** denir.

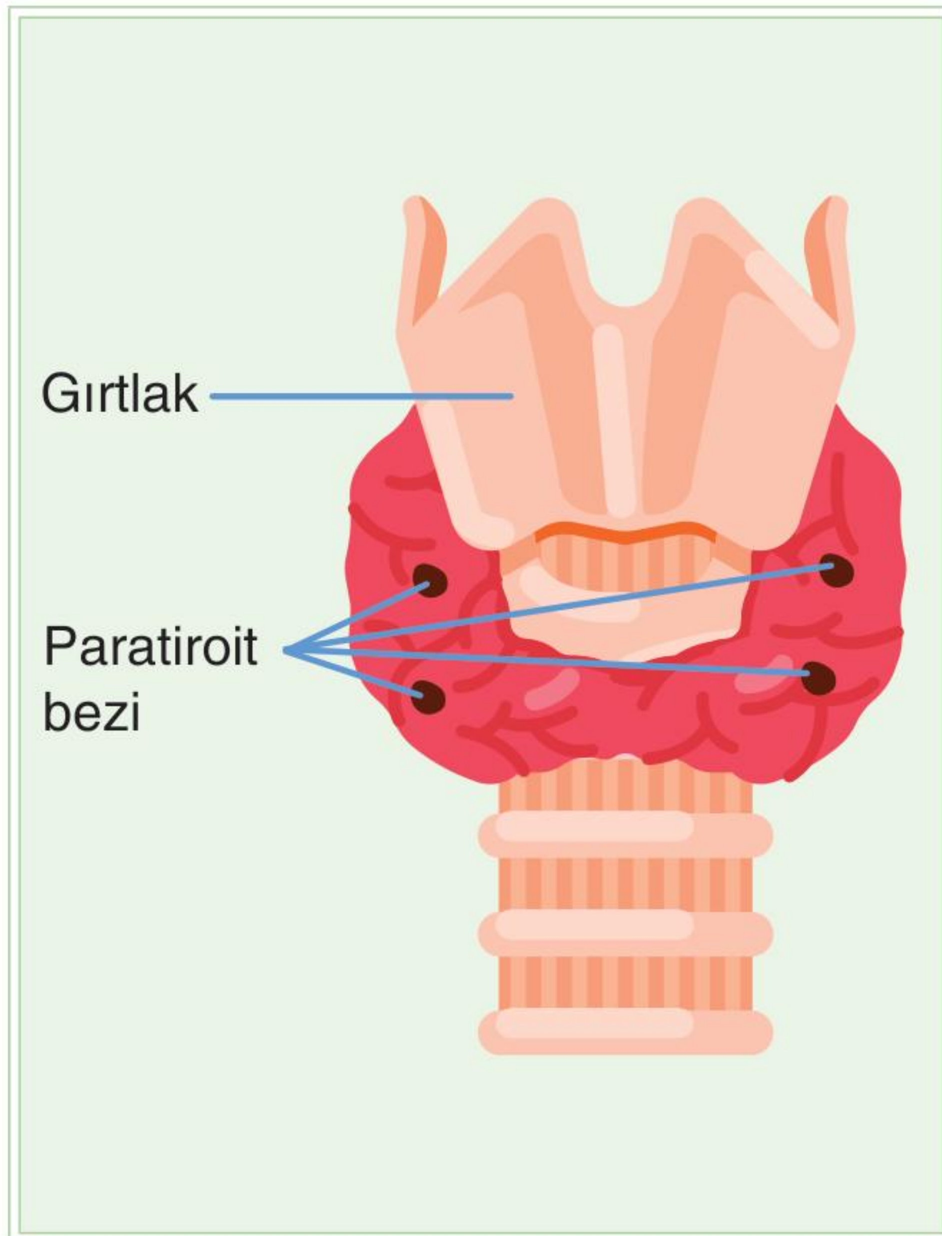
KALSİTONİN HORMONU

- Kandaki fazla kalsiyumu azaltan hormondur.
- Kandaki kalsiyumun kemiklere geçişini sağlar.
- Böbrek ve bağırsaklardan kalsiyum emilimini azaltır.



Şifre: KAlsitonin KAndaki KAlsiyumu dengeler.

PARATİROİT BEZİ

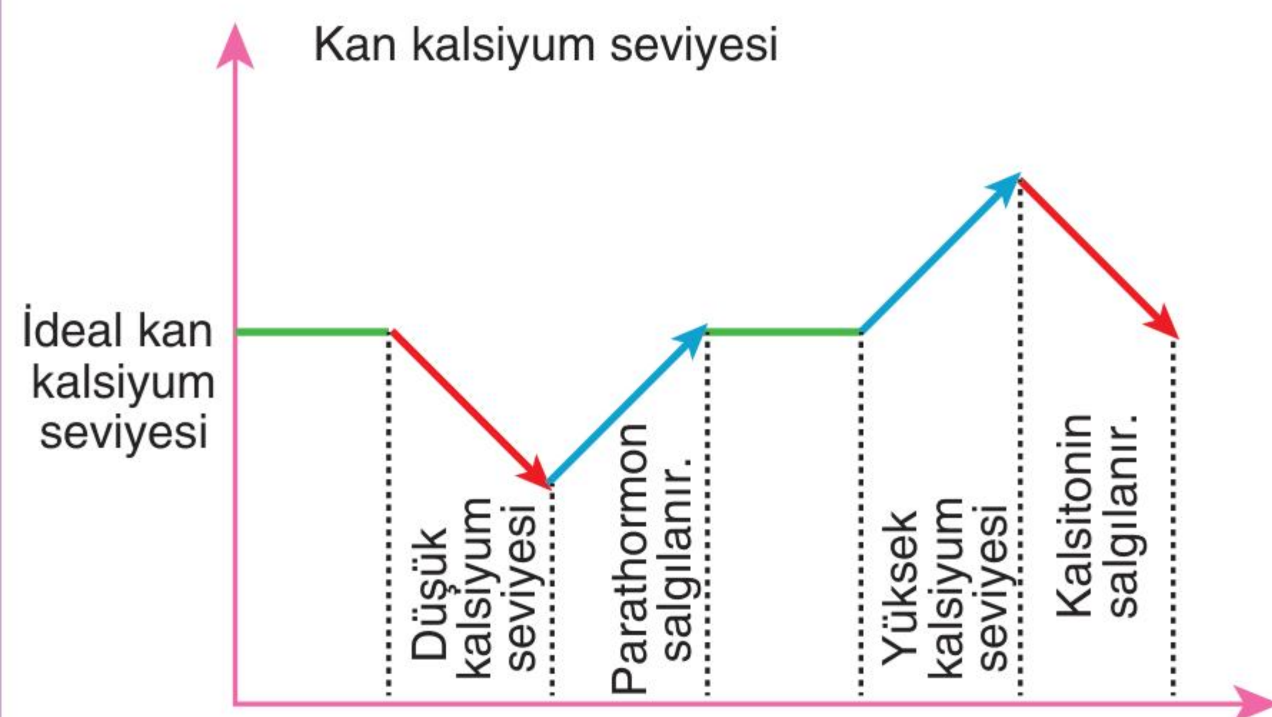


- Tiroit bezinin arka yüzünde bulunan dört tane mercimek büyüklüğünde bezdir ve **PARATHORMON** üretir.
- Bu hormon tiroit bezinden salgılanan **KALSİTONİN** hormonu ile **ANTAGONİST (ZIT)** çalışır.

PARATHORMON

- Kemiklerden kana kalsiyum geçişini sağlar.
- Kandaki kalsiyumu artırır.
- Kalsiyumun bağırsak ve böbreklerden geri emilimini artırır.
- Deride sentezlenen D vitamininin aktifleşmesini sağlar.



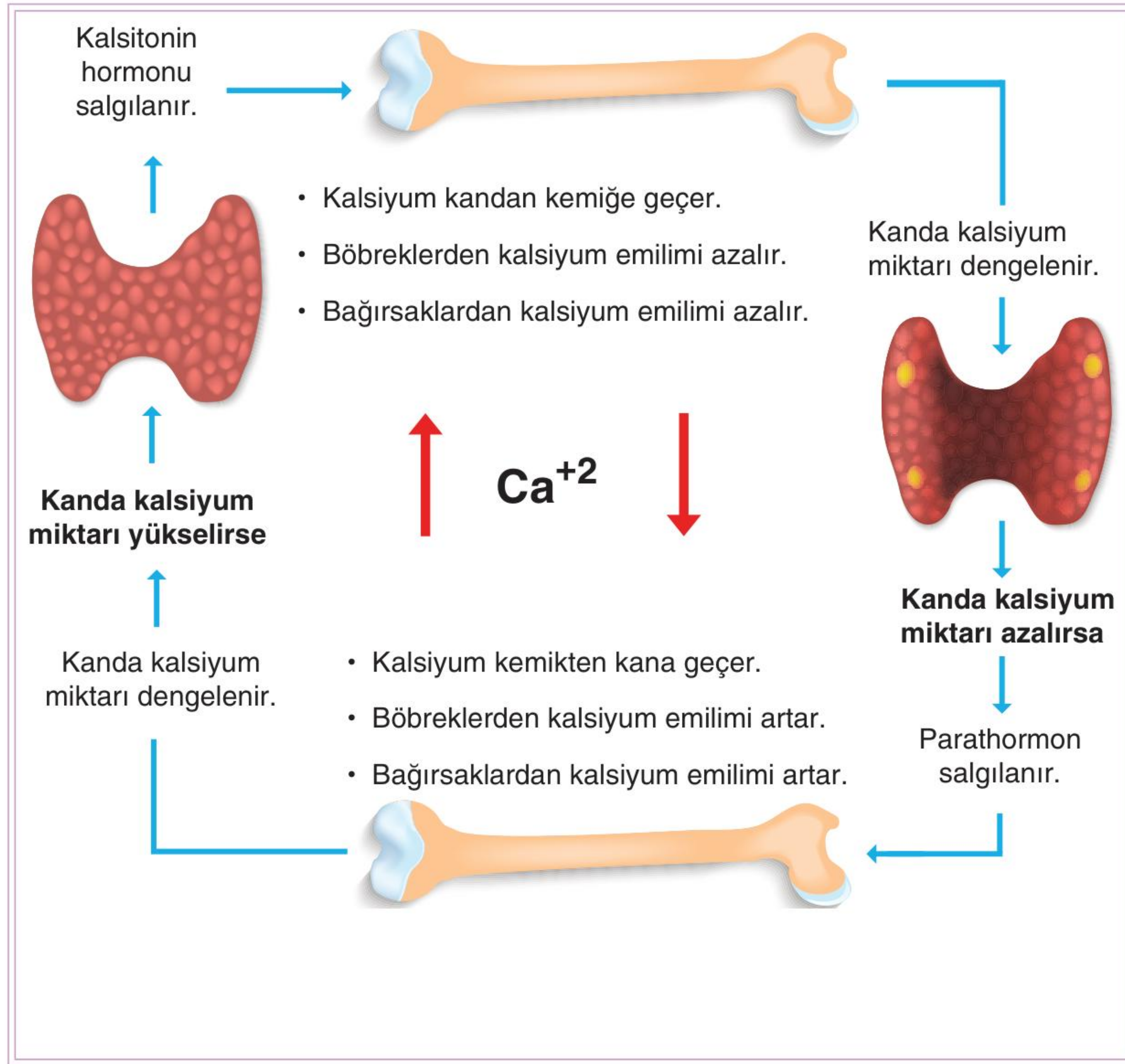


Parathormon eksikliğinde;

- Kandaki kalsiyum normalin altına düşer.
- Kemik ve kaslarda kalsiyum birikimi artar.
- Kaslarda ağrılı kramp ve titremeye olur buna **TETANİ** denir.

Parathormon fazlalığında;

- Kemiklerde kalsiyum ve fosfor azalır.
- Kemikler zayıflar.
- Kandaki kalsiyum artar ve fazla kalsiyum böbreklerde **BÖBREK TAŞINA** neden olur.



3. ÖSYM

Bir tiroit bezi rahatsızlığı olan Hashimoto hastalığına sahip insanlarda savunma sistemi, tiroit bezi hücrelerine karşı antikor üretir. Bu antikorlar zamanla tiroit bezi hücrelerini yıkmaya başlar.

Bu hastalığa sahip bir bireyde hastalığın ilerlediği dönemle ilgili,

I. Kanındaki tiroit uyarıcı hormon (TSH) seviyesi artmaya başlar.

II. Kanındaki tiroksin hormonu seviyesi aşırı artış gösterir.

III. Bireyin bazal metabolik hızında artış olması beklenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

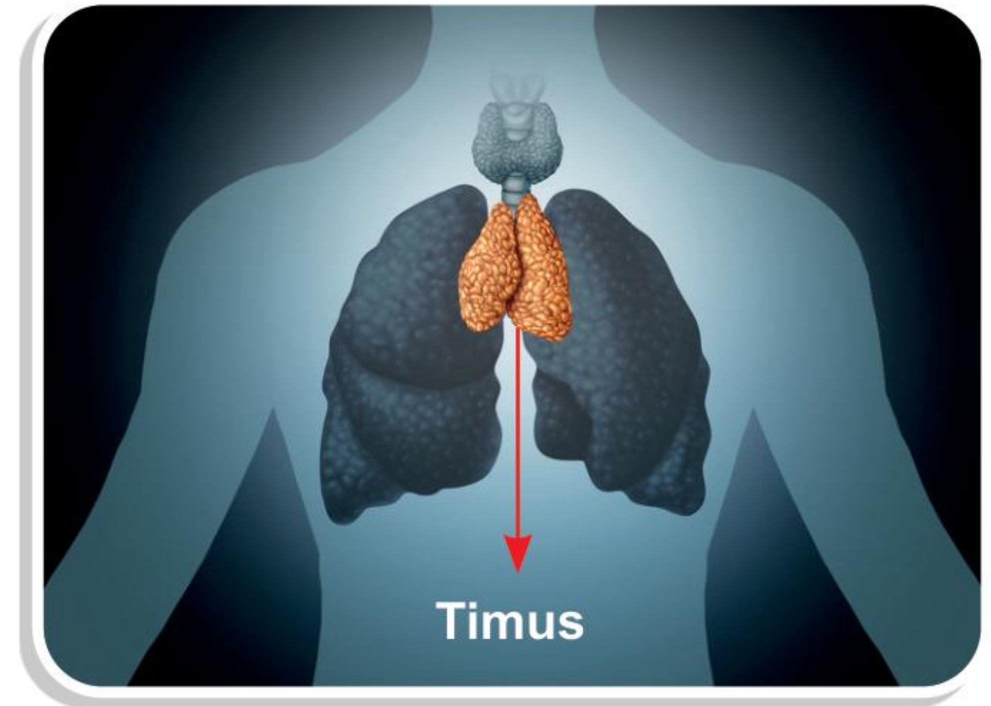
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

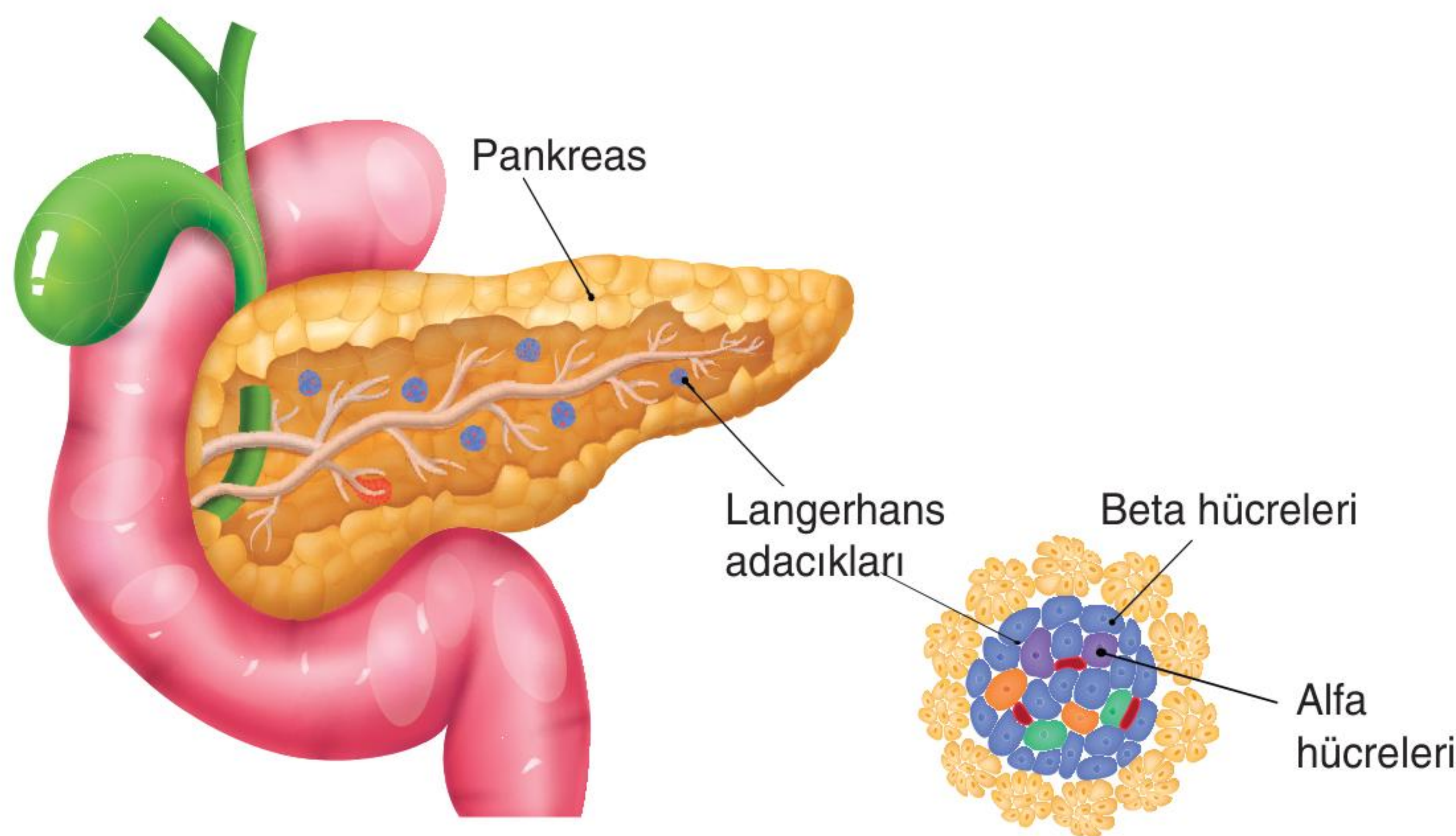
2019 AYT

TİMUS BEZİ

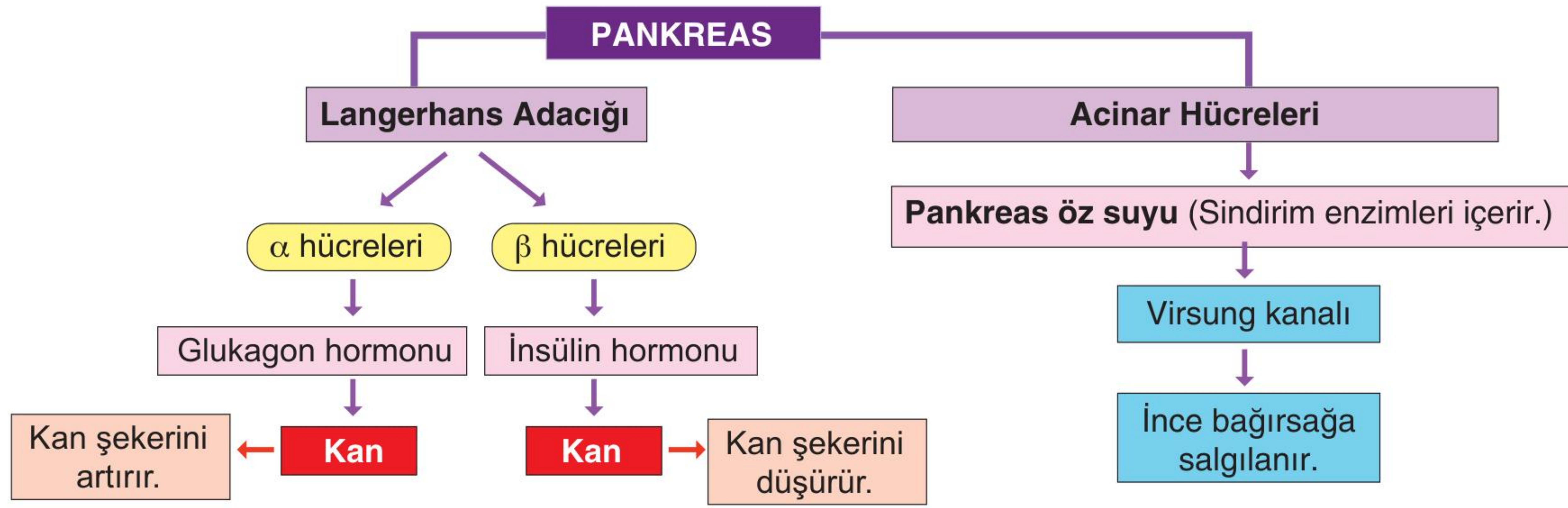
- Göğüs boşluğunda, soluk borusunun alt kısmına yakın akciğerlerin arasında ve kalbin üst kısmında bulunur.
- Yeni doğanlarda büyükken yaş ilerledikçe küçülür.
- **TİMOZİN HORMONU** üretir.
- Bağışıklıkta etkilidir.
- T lenfositlerin olgunlaştığı yerdir.



PANKREAS



- Hem enzim hem de hormon salgıladığı için karma bezdir.
- Midenin alt ve arka tarafında; mide ile ince bağırsak arasında bulunan yaprak şeklinde organdır.
- Acinar hücreleri pankreas öz suyu üretir ve Virsung kanalına verir. (Ekzokrin bez)
- Langerhans adacıkları hormon üretir ve kana verir. (Endokrin bez)
- Langerhans adacıklarının **ALFA** hücrelerinden **GLUKAGON**, **BETA** hücrelerinden **İNSÜLİN** hormonu salgılanır.
- Salgıladığı bu hormonlar kan şekerini ayarlar. Ve bu iki hormon birbirine zıt yani **ANTAGONİST** çalışır.



İNSÜLİN HORMONU

- Kan şekerini normal seviyeye düşüren hormondur.
- Kanda glikoz normalin üzerine çıktığında insülin hormonu salgılanır.
- İnsülin hormonu kan şekerini normal seviyeye düşürür.
- Sağlıklı insanda 100 ml kanda glikoz miktarı 80 - 120 mgr arasında olmalıdır.
- Kandaki glikozun vücut hücrelerine (beyin hariç) geçmesini sağlar.
- Glikozun fazlasının kas ve karaciğere geçmesini sağlar.

Şifre: Kan şekerini iNsülin iNdirir.

İnsülin eksikliğinde;

- ✔ Kan şekeri artması sonucu kanın osmotik basıncı artar.
- ✔ Çok su içilir.
- ✔ Sık idrara çıkılır.
- ✔ Kandaki fazla glikoz idrarla atılır.
- ✔ Kandaki glikoz hücrelere geçemez ve kişi glikozu kullanamadığı için depo yağları ve proteinleri kullanır. Protein yıkımından dolayı kandaki azotlu atık miktarı artar ve yaraları geç iyileşir.
- ✔ Bu hastalığa **ŞEKER HASTALIĞI (DİYABET)** denir.



TİP 1 DİYABETTE;

- ➤ Bireyin bağışıklık sistemi hücreleri insülin üreten hücrelere zarar verir ve kişi insülin hormonunu üretemez.
- ➤ Otoimmün hastalıktır.
- ➤ Kişiye insülin dışarıdan takviye edilir.

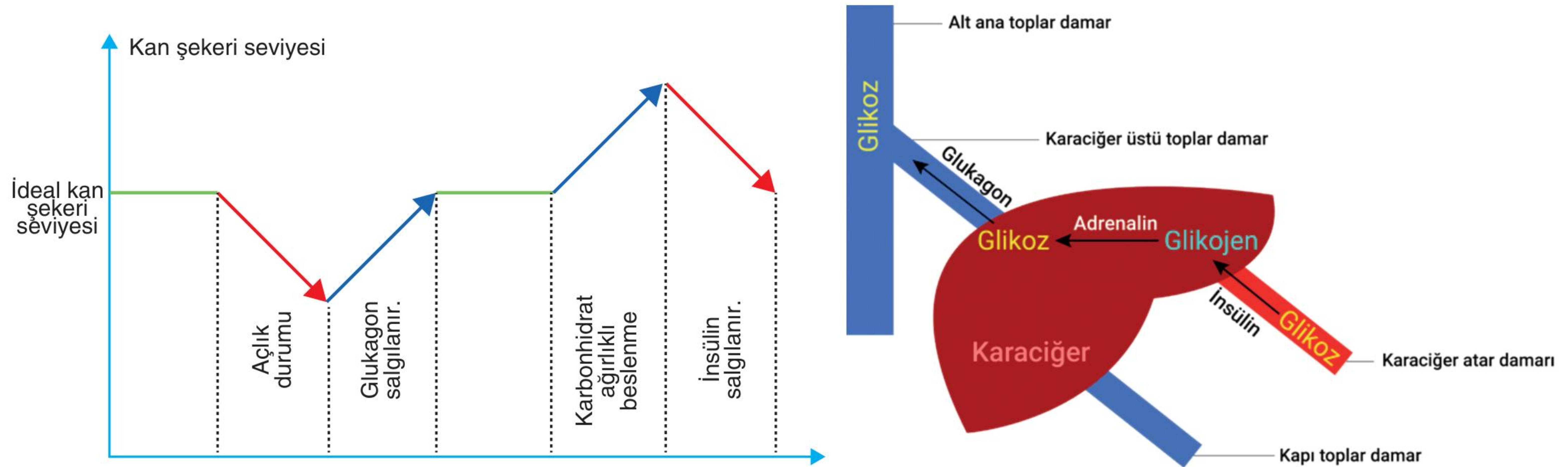


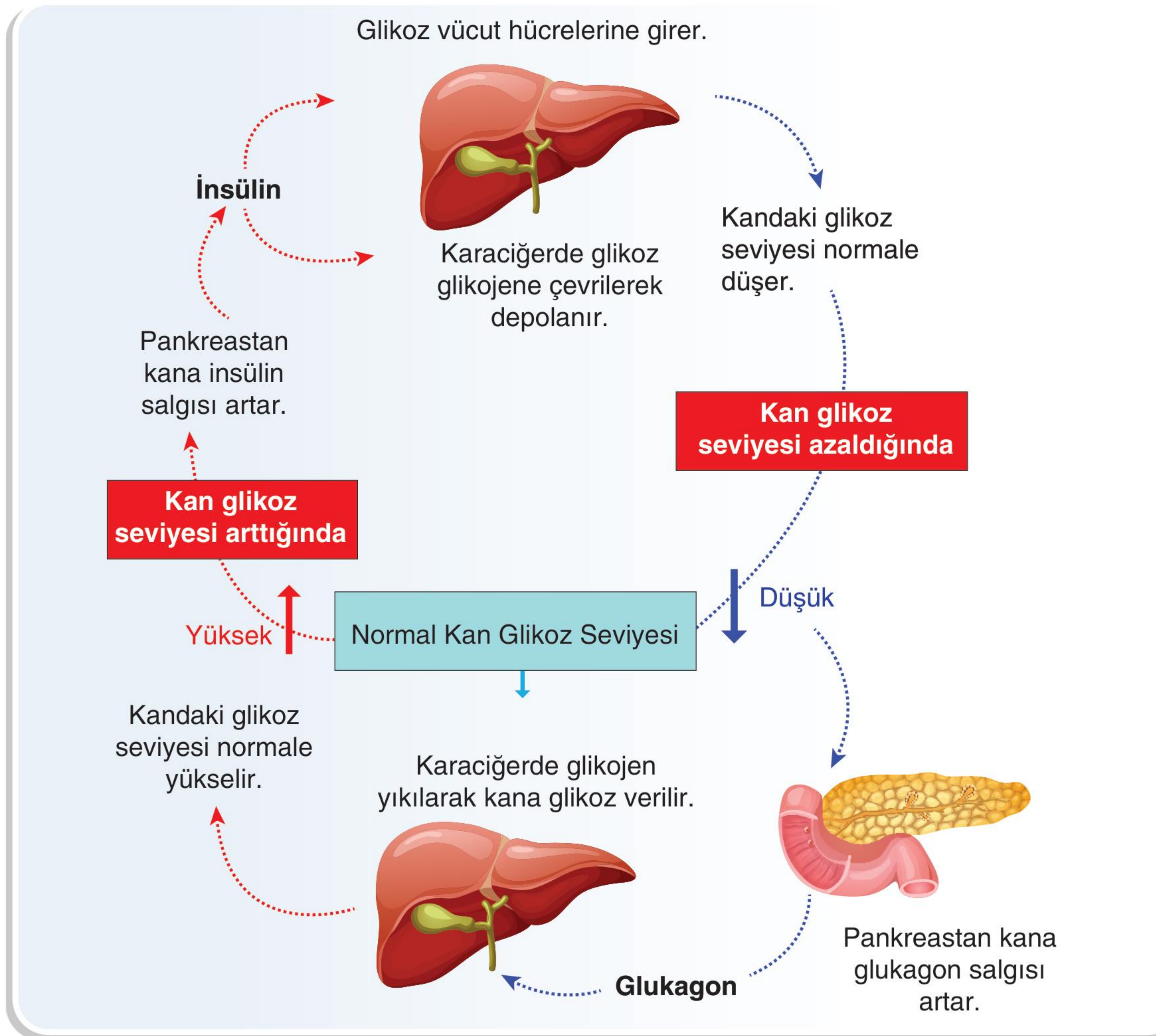
TİP 2 DİYABETTE;

- ➤ Pankreas insülin üretir ancak insülini tanıyan reseptörler bozulmuştur.
- ➤ Aşırı kilolu ve yaşlı bireylerde görülür.

GLUKAGON HORMONU

- İnsülin hormonu ile **ANTAGONİST** çalışır.
- Langerhans adacıklarının alfa hücrelerinden salgılanır.
- Kanın glikoz seviyesini artırır.
- Açlık durumunda karaciğerdeki glikojeni glikoza çevirerek kana geçmesini sağlar.
- Kas glikojenine etki etmez çünkü kaslar sadece glikojenini kendisi için kullanır. (Kas glikozu fosfatlandığı için kana verilmez.)



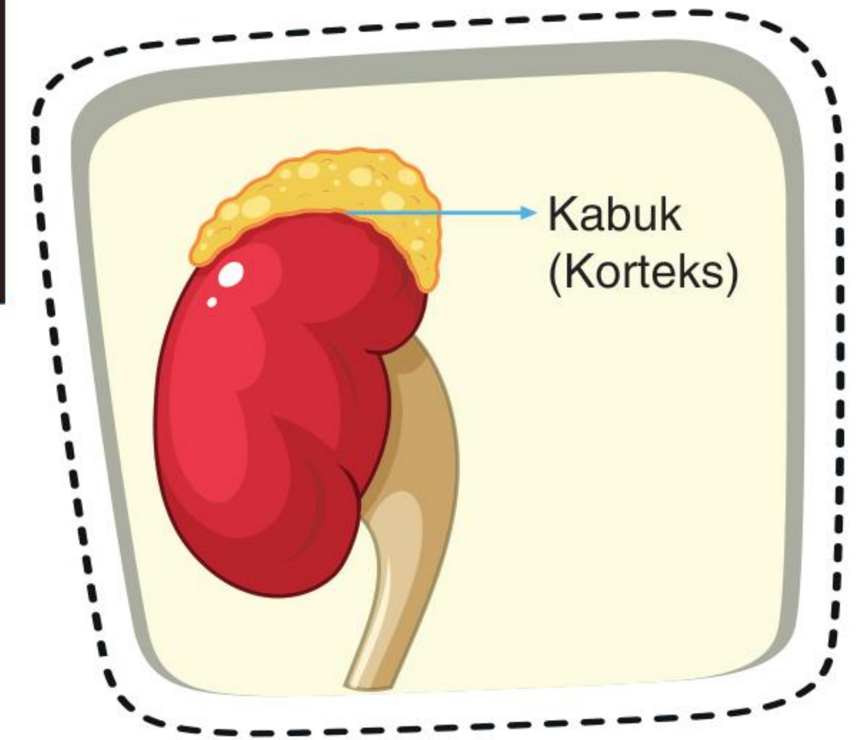


BÖBREK ÜSTÜ BEZİ (ADRENAL BEZ)

- Böbreklerin üst kısmında bulunan ancak böbreklerden bağımsız çalışan bezdir.
- Dış kısmına **KABUK (KORTEKS)**, iç kısmına **ÖZ (MEDULLA)** denir.
- Kabuk kısmının hormon salgılaması hipofizden salgılanan **ACTH** ile gerçekleşir.
- Öz bölgenin hormon salgılaması sinirsel uyarılar ile gerçekleşir.

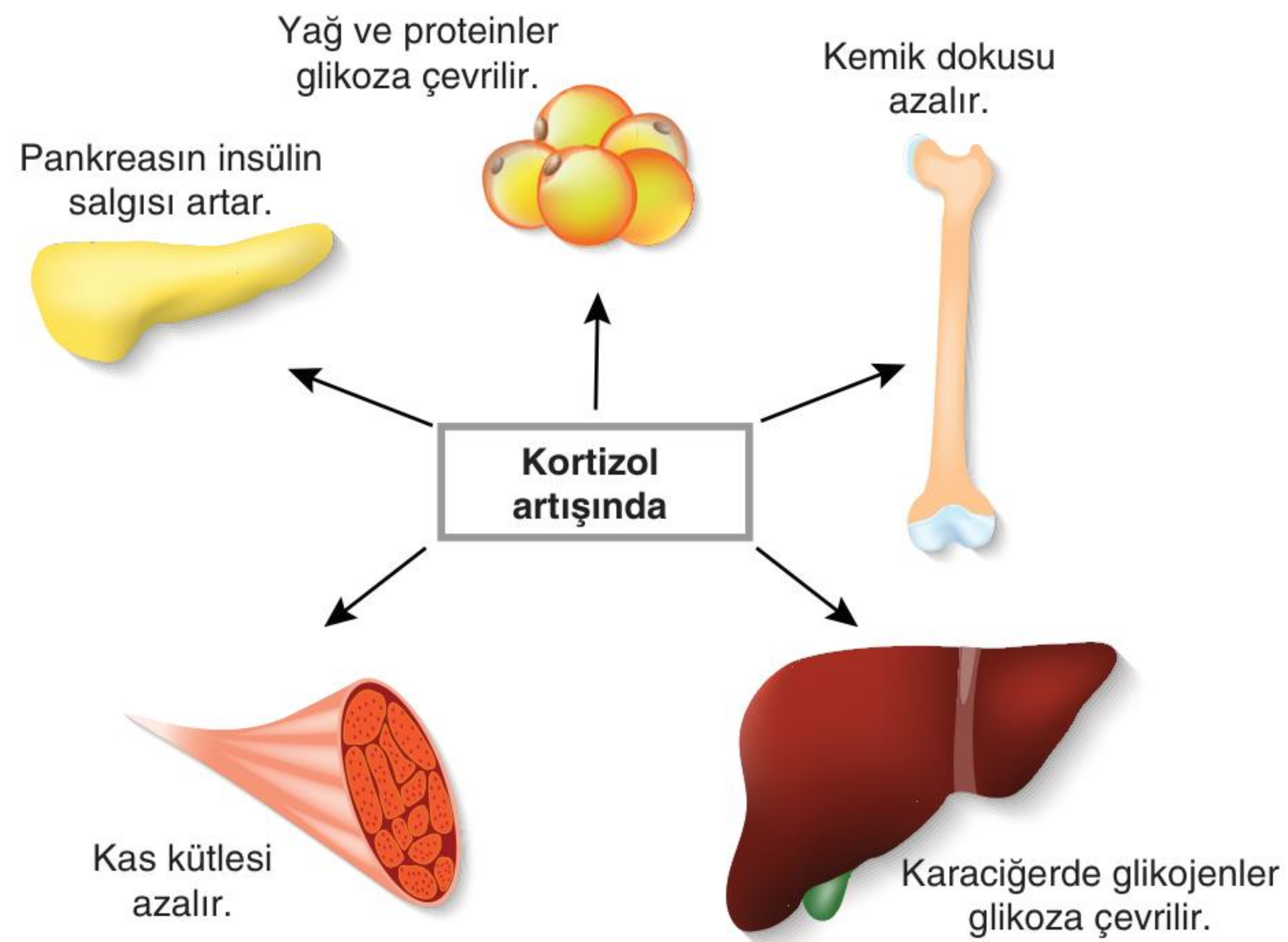
ADRENAL KORTEKS HORMONLARI

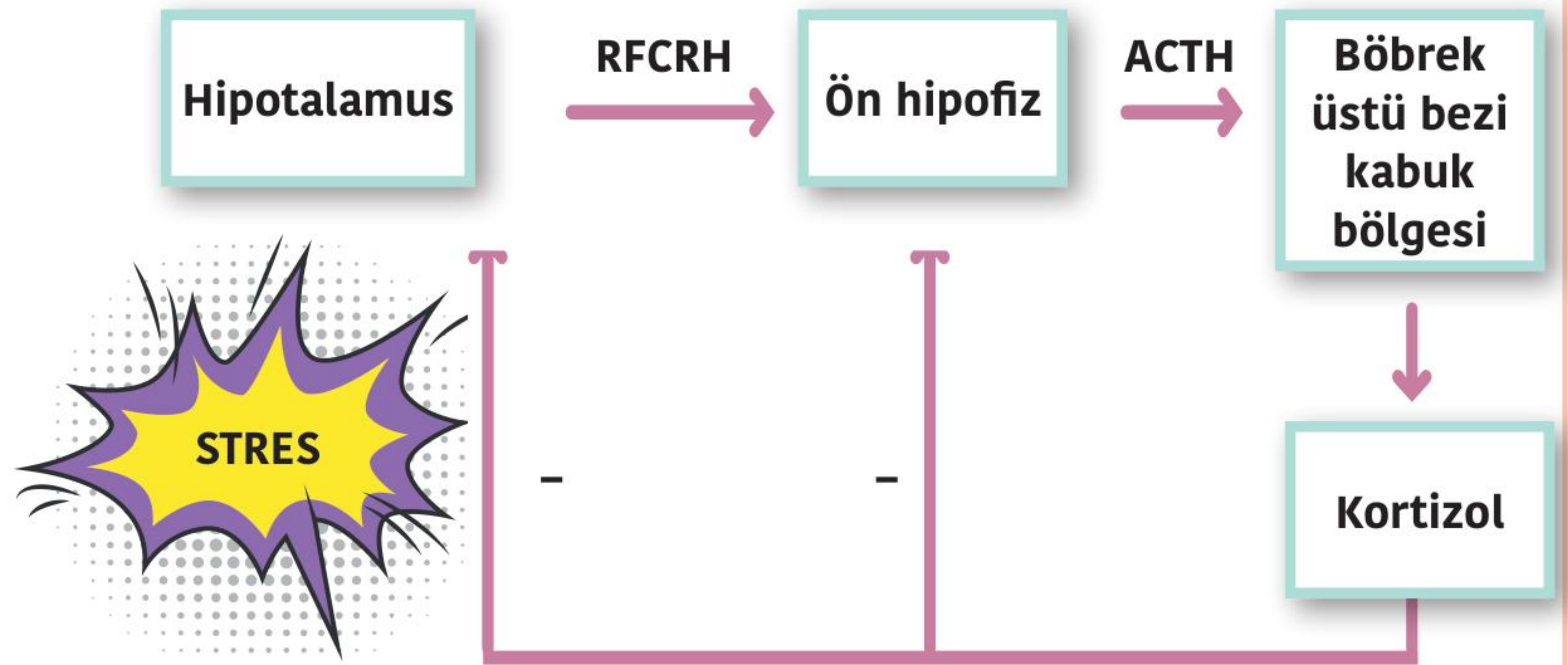
Şifre: KAbuk (korteks)
Kortizol
Aldosteron



KORTİZOL

- Hedef organı karaciğerdir.
- Protein ve yağları glikoza çevirir.
- Kan şekerini artırır.
- Glikozun yıkımını önler. Özellikle uzun süreli açlıkta yağ ve proteinlerden enerji üretilmesini sağlar böylece kan glikozu artar.
- Protein yıkımından dolayı kandaki üre oranı artar.
- Stresli durumlarda kortizol üretimi artar.
- Bağışıklık sistemini baskılar.
- Yaralanma, iltihaplanma ve alerjik durumlarda etkilidir.





Kortizol hormonu salgılanması ve negatif geri bildirim sistemi

ALDOSTERON

- Vücutta NaCl (tuz) ve su dengesini ayarlar.
- Böbreklerden Na^+, Cl^- iyonları ve suyun geri emilimini sağlar.
- K^+ iyonlarının idrarla atılımını sağlar.



Aldosteron eksikliğinde;
- Kan hacmi azalır.
- Kan basıncı düşer.
- Doku sıvısı azalır.
- Kanda Na^+ ve Cl^- iyonlarının miktarı azalırken K^+ iyonu miktarı artar.
- Vücudun direnci düşer.
- Kanda pigment birikiminden dolayı deri tunç rengini alır. Buna **TUNÇ (ADDİSON)** hastalığı denir.



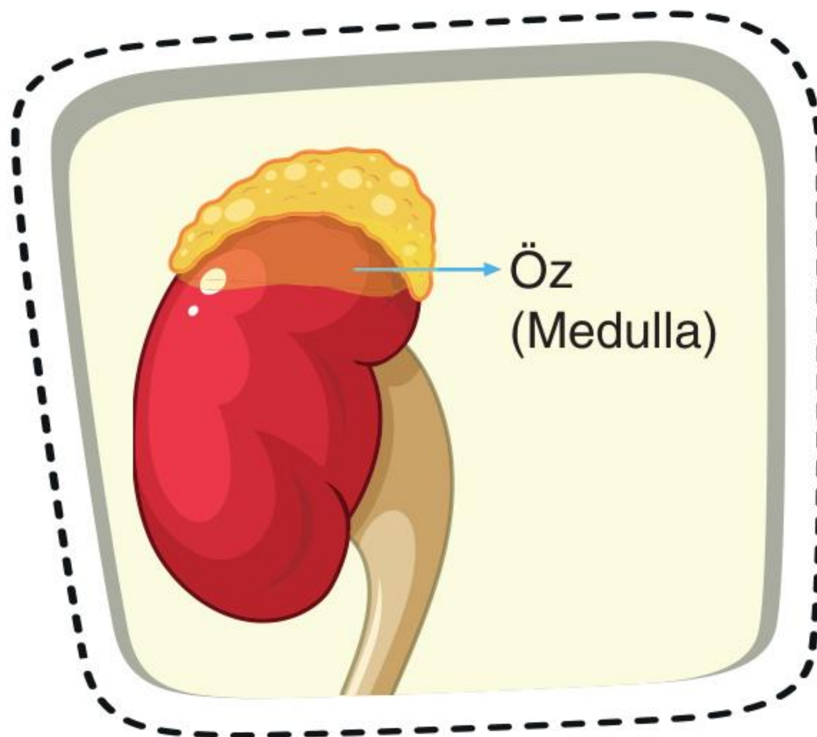
Aldosteron fazlalığında;

- Kanda Na^+ ve Cl^- iyonları miktarı artar, K^+ iyonu azalır.
- Kan hacmi ve basıncı artar.
- Ödem oluşur.
- K^+ iyonu eksikliğinden dolayı sinirsel faaliyetler azalır.
- Kaslar zayıflar.
- Bu duruma **CONN SENDROMU** denir.

ADRENAL EŞEY HORMONLARI

- Testislerden salgılanan **TESTOSTERON** ve yumurtalıktan salgılanan **ÖSTROJEN** ve **PROGESTERON** hormonları böbrek üstü korteksten de salgılanır.
- Bu nedenle her sağlıklı erkekte bir miktar östrojen, her sağlıklı kadında da bir miktar testosteron bulunur.

ADRENAL MEDULLA HORMONLARI



ADRENALİN (EPİNEFRİN)

- Amino asit yapılıdır.
- Karaciğerdeki glikojeni glikoza çevirerek kan şekerini artırır.
- Kalp atışını ve kan basıncını artırır.
- Kalp, beyin ve iskelet kaslarına giden damarları genişletir.
- Derideki damarları daraltır bu nedenle korkan kişinin yüzü sararır.
- Korku, heyecan, öfke gibi durumlarda salgılanır.
- Sindirim sistemini yavaşlatır.
- Savaş ya da kaç modunu aktifleştirir.

NÖRADRENALİN (NÖREPİNEFRİN)

- Etkisi adrenaline benzer.
- Kılcal damarları daraltır.
- Kan basıncını artırır.
- Kan şekerini artırır.

2. ÖSYM

İnsan vücudunda salgılanan;

I. insülin,

II. adrenalin,

III. glukagon

hormonlarından hangileri kan glikoz düzeyini artırıcı yönde etki gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2023 AYT

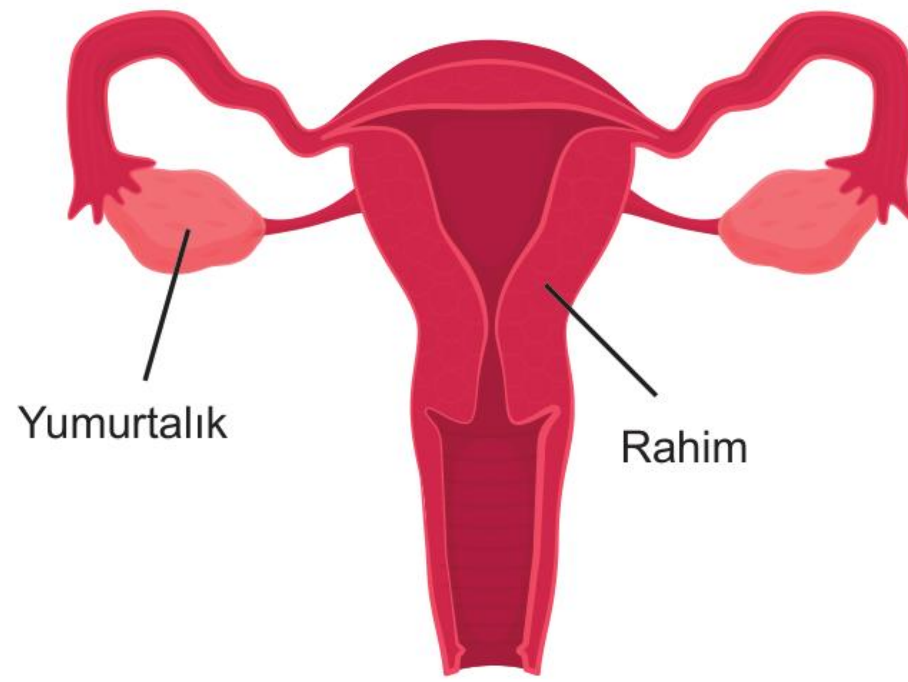
2 E

EŞEY BEZLERİ

- Üreme sistemi hormonlarını dişilerde yumurtalık, erkeklerde testisler üretir.
- Vücut dışına üreme hücreleri; kana ise hormon üreterek salgıladıkları için karma bezdir.
- Eşey hormonları steroit yapılıdır.
- Salgılanmasını hipofiz denetler.

OVARYUM (YUMURTALIK)

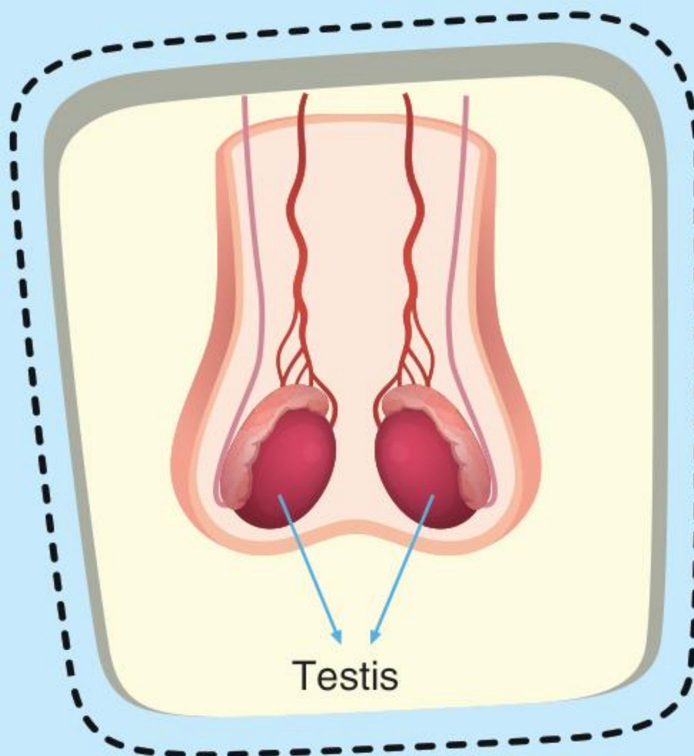
- Östrojen ve progesteron hormonlarını üretir.



ÖSTROJEN	PROGESTERON
➤ Hipofizden salgılanan FSH etkisiyle ovaryumda bulunan foliküllerden salgılanır.	➤ Hipofizden salgılanan LH etkisiyle korpus luteumdan salgılanır.
➤ Hipofizden salgılanan LH etkisiyle korpus luteumdan az miktarda salgılanır.	➤ Hamilelikte plasentadan da salgılanır.
➤ Rahmi hamilelik için hazırlar ve endometriyum kalınlaştırır.	➤ Rahmi embriyonun tutunması için hazırlar.
➤ Dişilerde sesin ince kalması, göğüs ve kalça büyümesi gibi ikincil eşey karakterleri oluşturur.	➤ Hamilelikte rahim kasılmasını önleyerek düşük olmasını önler.

TESTİS

- Testosteron hormonunu üretir.



TESTOSTERON

➤ Testislerin seminifer tüpçüklerindeki leydig hücrelerinden salgılanır.

➤ İkincil erkek eşey karakteri olan sakal çıkması, kas gelişimi, ses kalınlaşmasını sağlar.

➤ Ergenlikten itibaren sperm üretimi ve olgunlaşmasını sağlar.

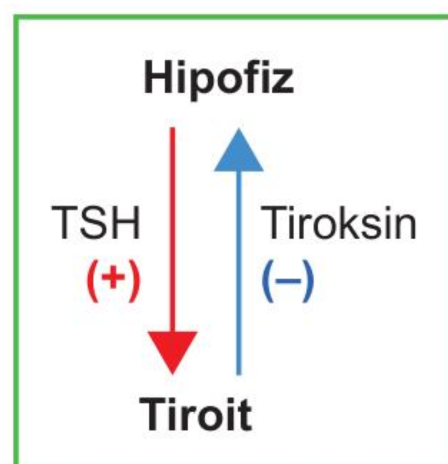
FEED BACK (GERİ BESLEME)

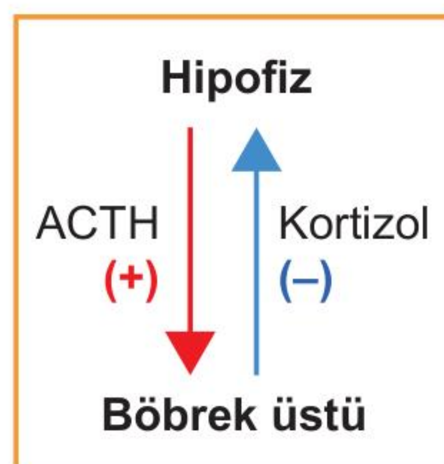
➤ Vücutta homeostazinin bozulmasına karşı geri besleme mekanizması vardır.

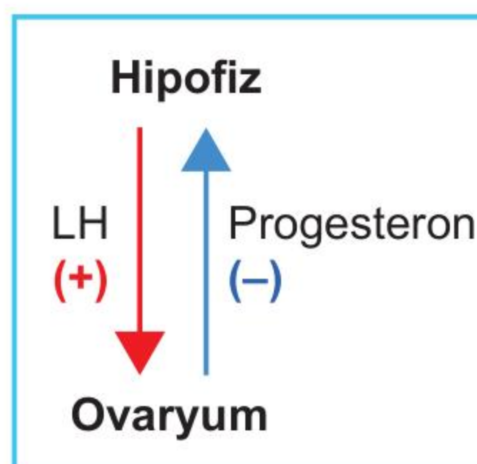
➤ Salgılanan bir hormonun seviyesi hipotalamus tarafından algılanır.

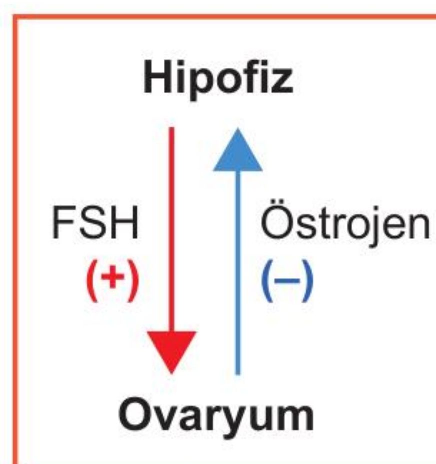
➤ Hormon fazla ise hipotalamus hipofizi, hipofizde endokrin bezi uyararak çalışmasını yavaşlatır. Buna **NEGATİF FEED BACK** denir.

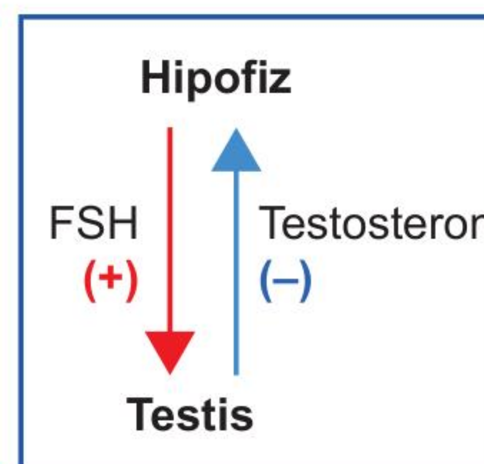
➤ Hormon eksik ise endokrin bez uyarılır ve salgısı artırılır. Buna **POZİTİF FEED BACK** denir.

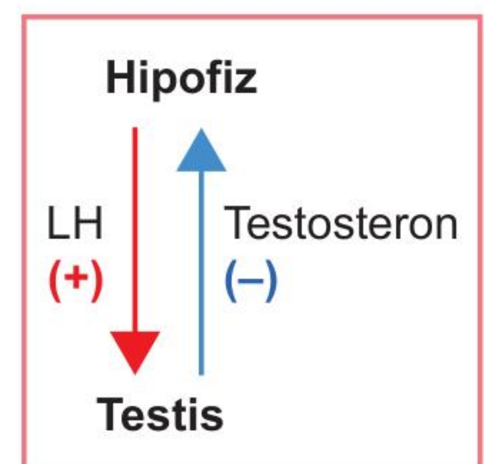










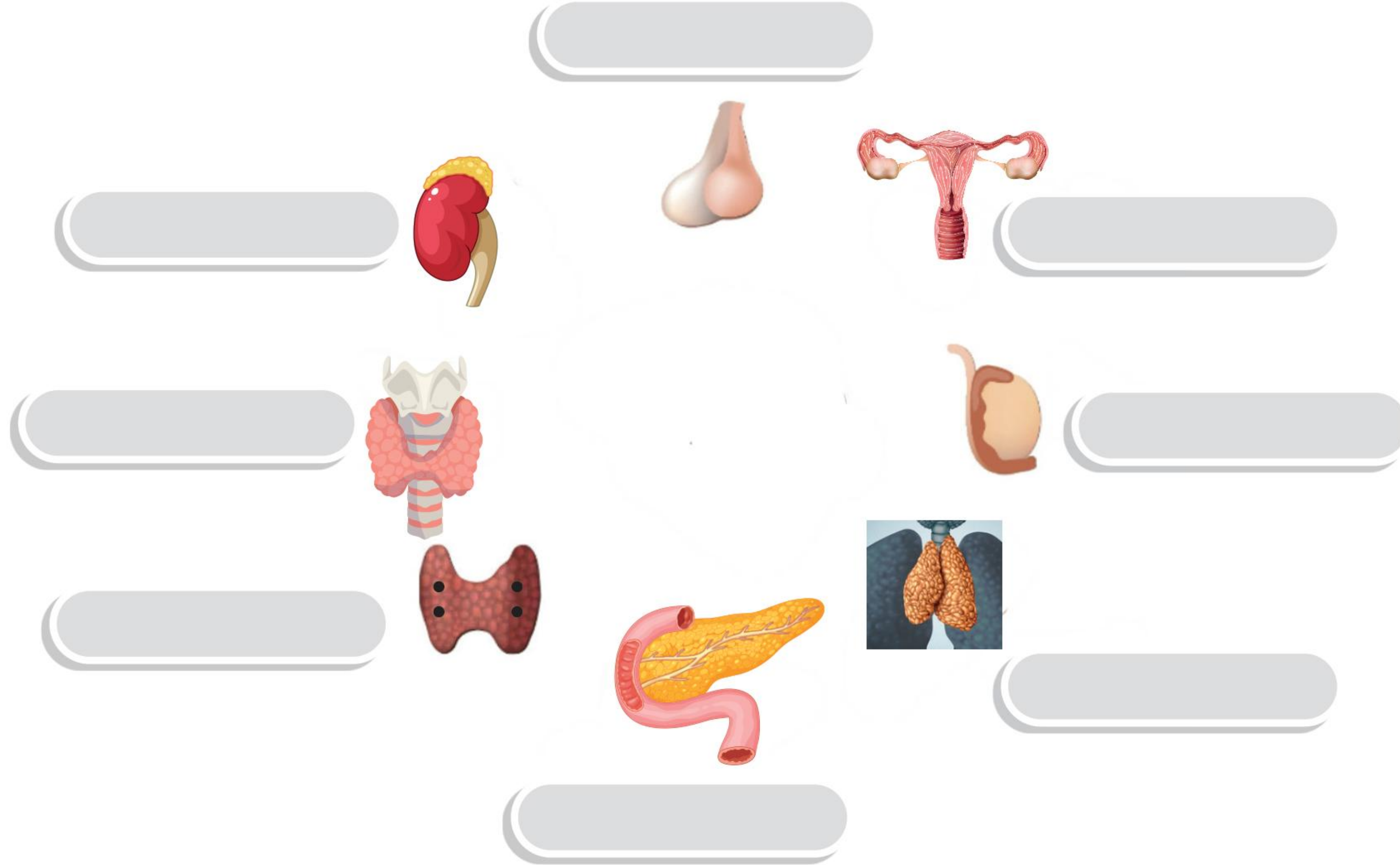


SALGI BEZLERİ, SALGILADIKLARI HORMONLAR VE GÖREVLERİ		
SALGI BEZİ	**SALGILADIKLARI HORMON**	**GÖREVİ**
HİPOFİZİN ÖN LOBU	STH (Büyüme Hormonu)	Kemiklerde büyümeyi uyarır.
	TSH (Tiroit Uyarıcı Hormon)	Tiroit bezini uyarır ve tiroksin hormonu üretimini sağlar.
	ACTH (Adrenokorlikotropik Hormon)	Böbrek üstü bezinin kabuk kısmını uyarır ve kortizol, aldosteron hormonlarının üretimini sağlar.
	FSH (Folikül Uyarıcı Hormon)	Yumurta ve sperm üretimini sağlar.
	LH (Lüteinleştirici Hormon)	Progesteron ve testosteron hormonlarının üretimini sağlar.
	LTH Prolaktin (PRL) (Luteotropik Hormon)	Süt salgılanmasını uyarır. Annelik iç güdüsünü oluşturur.
	MSH (Melanosit Uyarıcı Hormon)	Derideki melonosit hücrelerini uyarır.
HİPOFİZİN ARKA LOBU	ADH (Vassopresin)	Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar.
	Oksitosin	Doğum sırasında rahim kaslarının kasılmasını, sütün salgılanmasını sağlar.
TİROİT BEZİ	Tiroksin	Metabolizmayı uyarır ve hızlandırır.
	Kalsitonin	Kalsiyum iyonlarının kandan kemiklere geçmesini sağlar.
PARATİROİT BEZİ	Parathormon	Kalsiyum iyonlarının kemiklerden kana geçmesini sağlar.
PANKREAS	İnsülin	Kandaki glikoz düzeyini azaltır.
	Glukagon	Glikojeni glikoza parçalayarak kandaki glikoz düzeyini artırır.
BÖBREK ÜSTÜ BEZİ (KORTEKS)	Kortizol	Protein ve yağları glikoza çevirerek kandaki glikoz düzeyini artırır.
	Aldosteron	Böbreklerden Na^+ ve Cl^- iyonlarının geri emilimini sağlar.
	Eşeysel Hormonlar	Çok az miktarda östrojen, progesteron ve testosteron salgılanmasını uyarır.
BÖBREK ÜSTÜ BEZİ (MEDULLA)	Adrenalin	Kan glikoz düzeyini artırır, metabolik olayları hızlandırır. Bazı kan damarlarını daraltır.
	Nöradrenalin	Bazı kılcal damarları daraltarak kan basıncını artırır.
TESTİS	Testosteron	Erkeğe ait ikincil karakterin ortaya çıkmasını sağlar.
YUMURTALIK	Östrojen	Dişilere ait ikincil karakterin ortaya çıkmasını sağlar.
	Progesteron	Rahim içi yüzeyinin büyümesini uyarır.
EPİFİZ BEZİ	Melatonin	Biyolojik ritimlerde yer alır.
TİMUS	Timozin	T lenfositlerini uyararak bağışıklığı sağlar.



Etkinlik

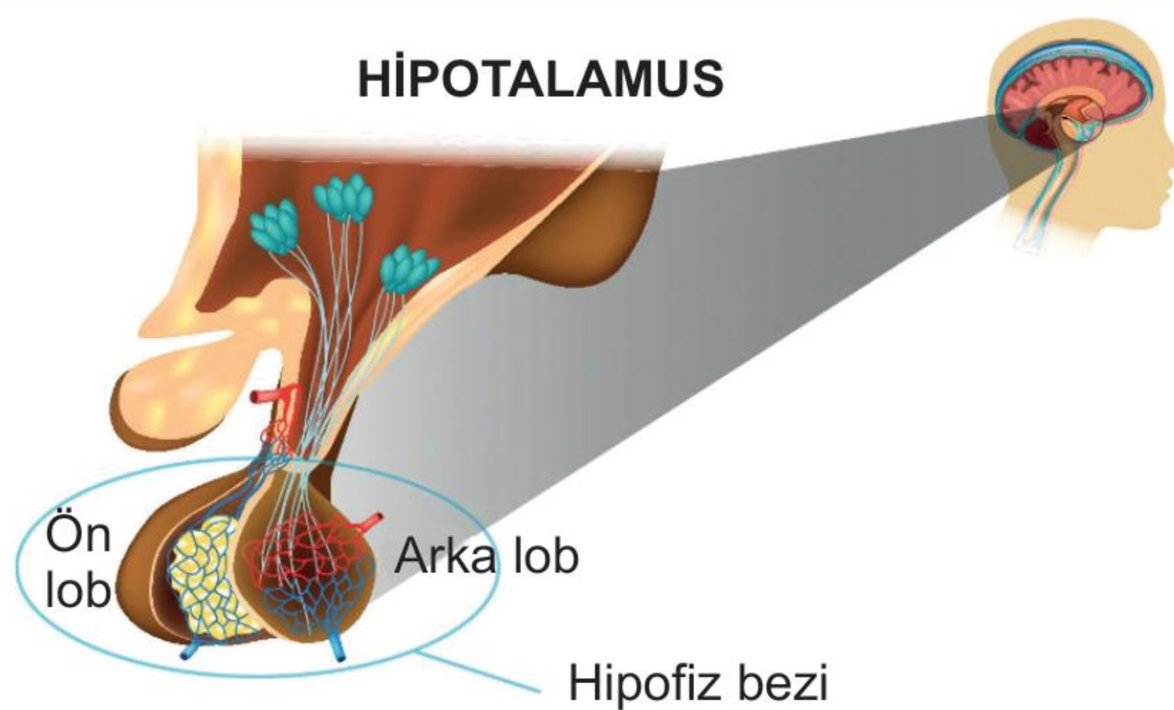
1. Aşağıda verilen endokrin sistemde görevli organların adlarını yazınız.



2. Aşağıda verilen sinir sistemi ve endokrin sistem karşılaştırma tablosunu doldurunuz.

	Sinir Sistemi	Endokrin Sistemi
Oluştuğu yapılar		
İletim hızı		
Etki süresi		
Uyarıların taşınma şekli		
Uyarıları taşıyan yapılar		

3. Aşağıda hipotalamus ile ilgili soruları cevaplayınız.



a) Hipotalamus ____________ sisteminin bir parçasıdır.

b) Hipotalamus ____________ hormonlarını üretir.

c) Hipotalamusta üretilen hormonlar hipofizin ____________ salgılanır.

d) Böbreklerden suyun geri emilimini sağlayan ____________ , doğum sırasında rahim kaslarının kasılmasını sağlayan _______ hormonudur.

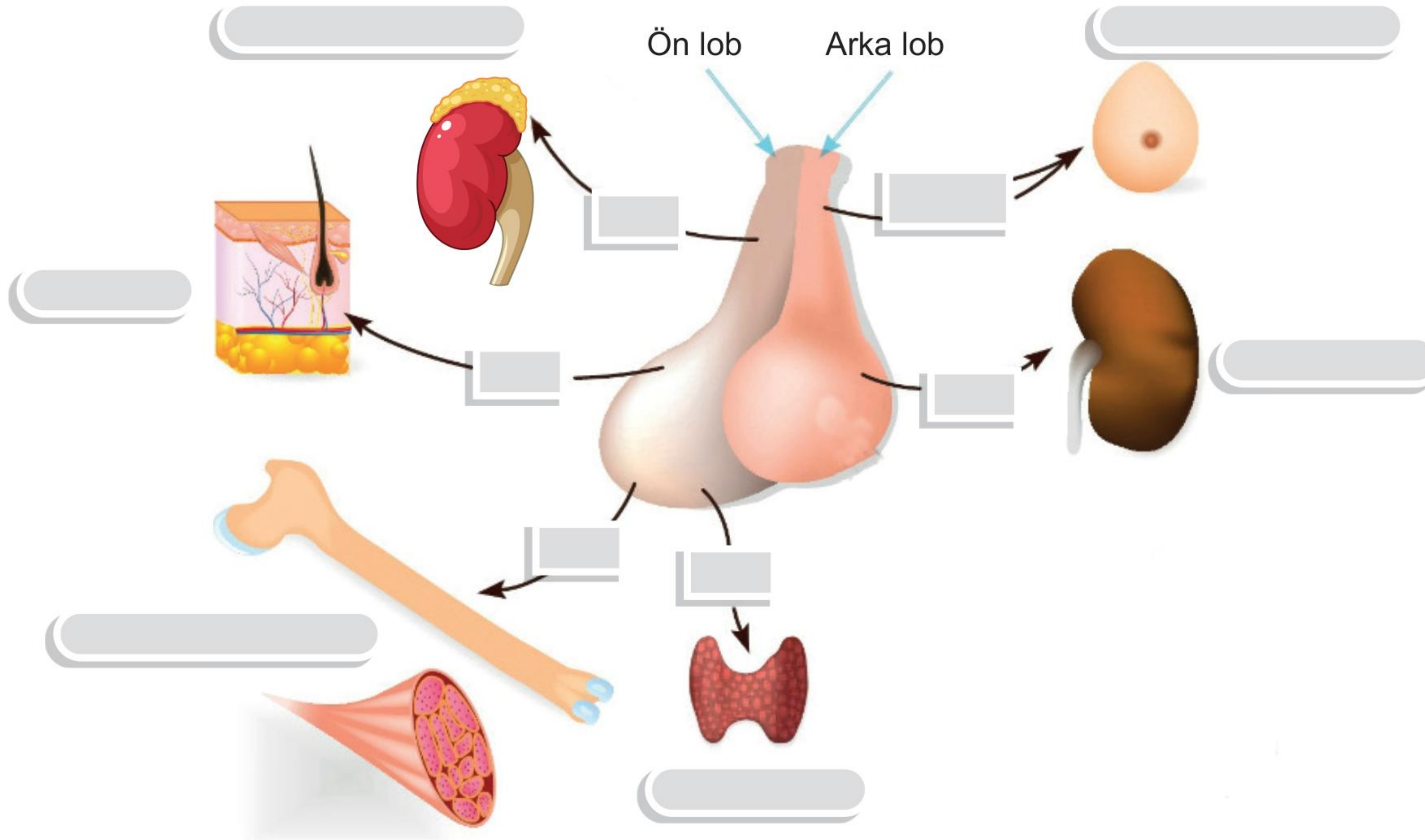


Etkinlik

4. **İnsan vücudunda iletişim görevini üstlenen endokrin sistemdir. Endokrin sistemdeki haberleşme endokrin bezlerle sağlanır. Bu bezlerden en önemlisi ise hipofiz bezidir.**

Aşağıda hipofiz bezinden salgılanan hormonları ve hedef organlarının isimlerini yazınız.

HİPOFİZ BEZİ



5. **Endokrinoloji uzmanı tiroit bezinden şikâyet eden dört farklı hastasının şikâyetlerini aşağıdaki gibi not etmiştir.**

I. hasta = Çocukluk döneminden bu yana hem büyümede gerilik hemde zekâda gerilik olduğunu

II. hasta = Boğaz bölgesinde aşırı şişlik olduğunu

III. hasta = Aşırı halsizlik, kilo alma ve soğuğa karşı dayanıksızlık olduğu

IV. hasta = Aşırı terleme, sinirlilik, kilo kaybı ve gözlerin pörtlemesi gibi belirtilerin olduğunu tespit etmiştir.

a) **Endokrinoloji uzmanı dört hastasında hangi rahatsızlıklarının olduğunu söylemelidir?**

I. hasta = ______________________________

II. hasta = ______________________________

III. hasta = ______________________________

IV. hasta = ______________________________

b) **Tiroit bezinden salgılanan hormonlar nelerdir?**

____

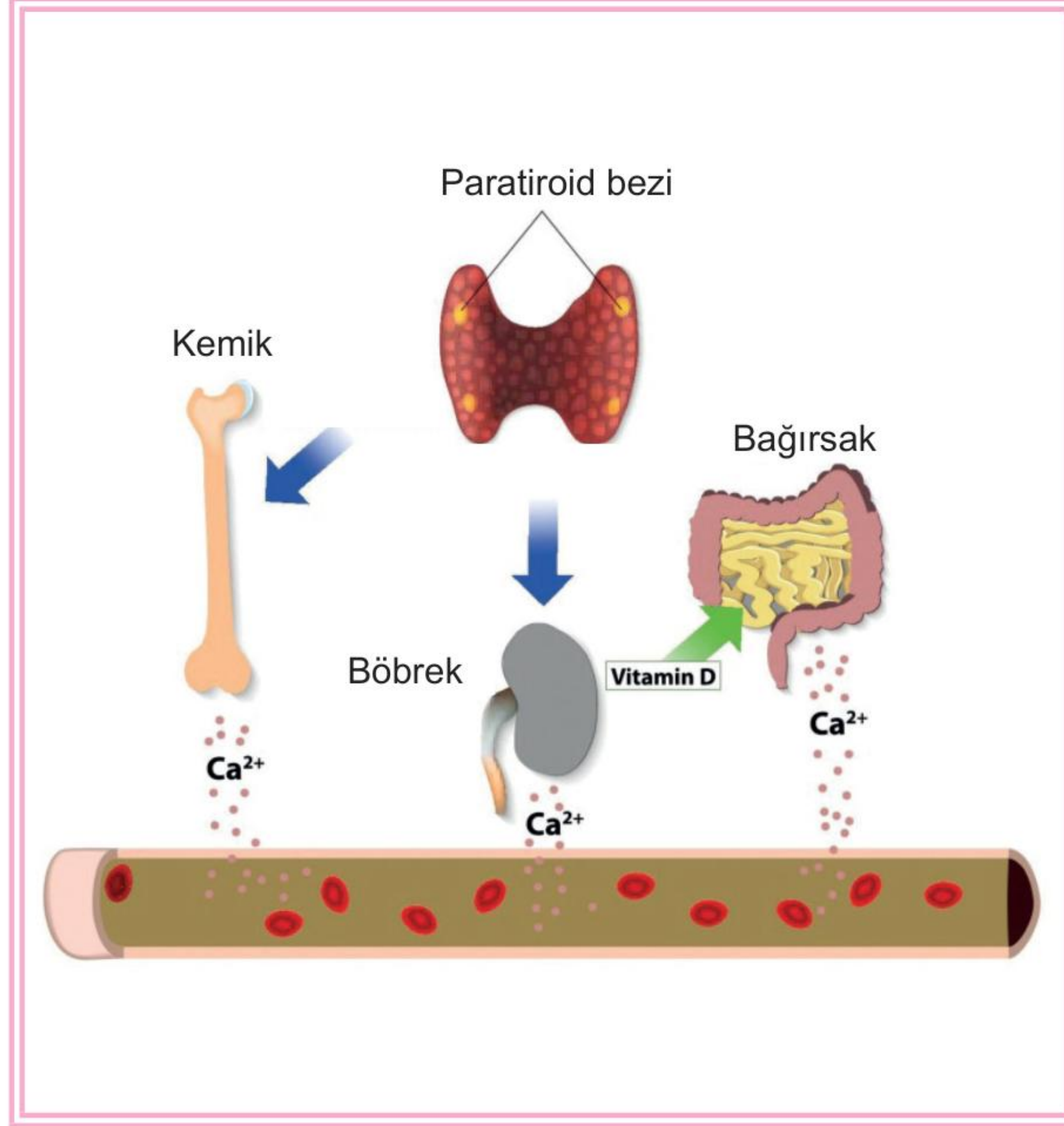
c) **Tiroit bezinden salgılanan hormonların görevlerini yazınız.**

____



Etkinlik

6. **Aşağıda paratiroit bezinin homeostazi üzerindeki etkisi şema ile gösterilmiştir.**



a) **Paratiroit bezinden salgılanan bu hormon nedir?**

____

b) **Bu hormonun görevleri nelerdir?**

____

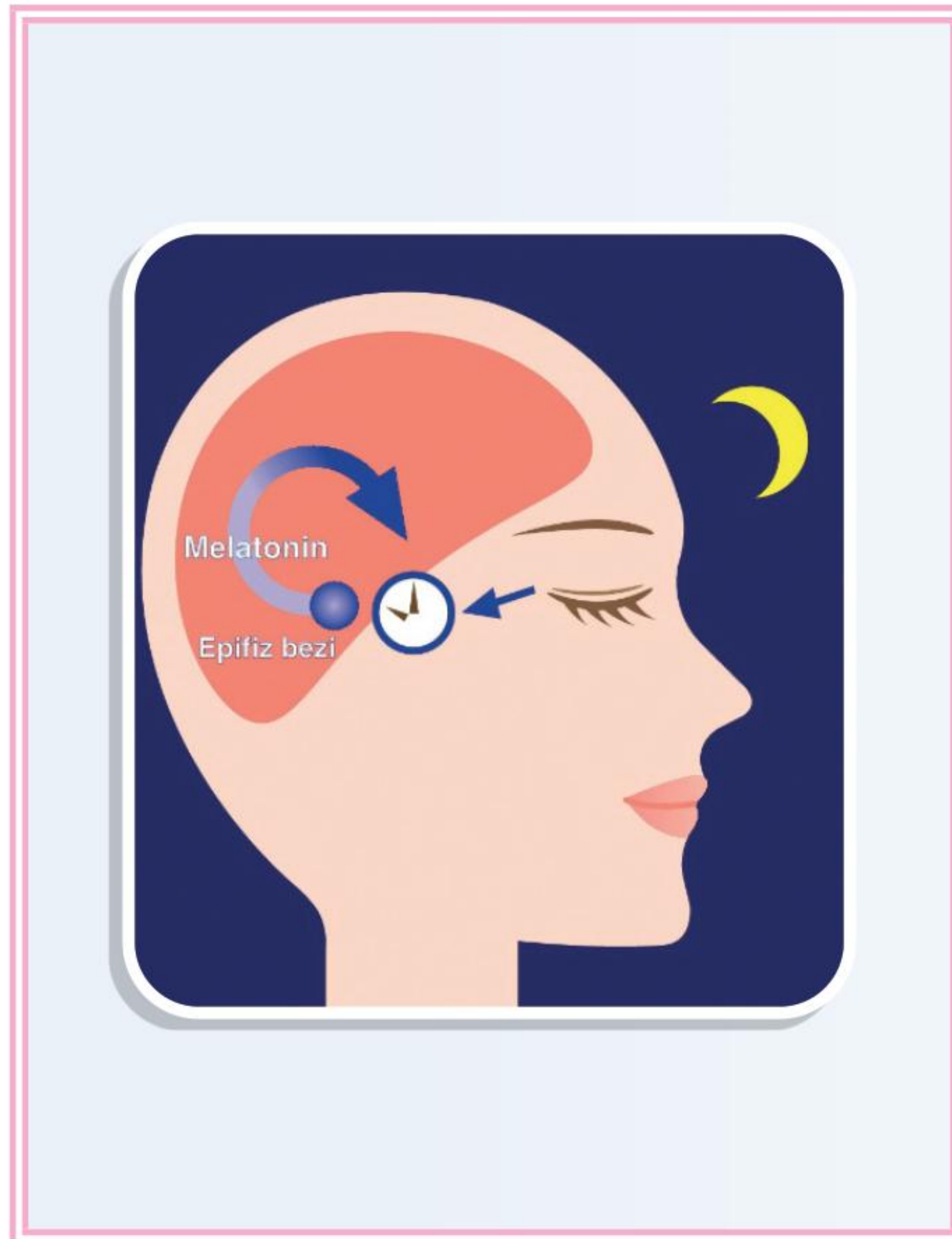
c) **Bu hormonun eksikliği yada fazlasında ne gibi aksaklık-lar oluşur?**

____

d) **Bu hormon ile zıt (antagonist) çalışan hormon nedir ve hangi bezden salgılanır?**

____

7. **İnsanlarda uyku - uyanıklık, vücut sıcaklığı, üreme gibi birçok olay belirli bir ritm çerçevesinde gerçekleşir. Vücudun bu doğal ritmini düzenleyen ise epifiz bezidir. Epifiz bezinde ışığa ve elektromanyetik dalgalara duyarlı pinealosit hücreleri bulunur. Bu hücrelerde üretilen hormon ise biyolojik saatimizi ayarlar.**



Buna göre,

a) **Biyolojik ritmimizi ayarlayan epifiz bezinden salgılanan hormon nedir?**

____

b) **Bu hormon ne zaman salgılanır?**

____

c) **Çocukluk döneminde epifiz bezi çalışmazsa ne gibi durum gözlenir?**

____

d) **Bazi insanlar uyurken göz bandı takarlar bu durumun epifiz bezine etkisi nedir?**

____



Etkinlik

e) Uykusuzluğuna neden olan epifiz bezini araştıran Bilge, biyolojik saatin organa ve işlevine göre saatlik, günlük, aylık ya da mevsimlik ritmler olduğunu öğrenmiştir. Bir günden daha kısa sürede yineleyen olaylar "ultradiyen ritm", bir gün arayla birbirini yineleyen olaylar "sirkadiyen ritm" ve bir günden daha uzun süren olaylar ise "infradiyen ritm" olarak bulmuştur.

Buna göre, Bilge'nin bu bulgularına göre aşağıda verilen tabloda verilen ritmik olayların hangi biyolojik ritm çeşidi olduğunu yazınız.

Ritmik Olay	Biyolojik Ritim Çeşidi
Sinir sistemindeki hücrelerin belirli aralıklarla sinyal göndermesi	
Epifiz bezinden melatonin hormonu salgılanması	
Kadınların menstruasyon döngüsü	
Uyku-uyanıklık döngüsü	
Bazı hayvanların kış uykusuna yatması	

8. Antalya'ya tatile giden Aras denizde fazla tuzlu su yutması sonucu vücudunda meydana gelen olaylar karışık şekilde aşağıda verilmiştir.

I. Hipofizden ADH salgılanır.

II. Kanın osmotik basıncı artar.

III. Kandaki ADH miktarı artar.

IV. Boşaltım kanallarından suyun geri emilimini artar.

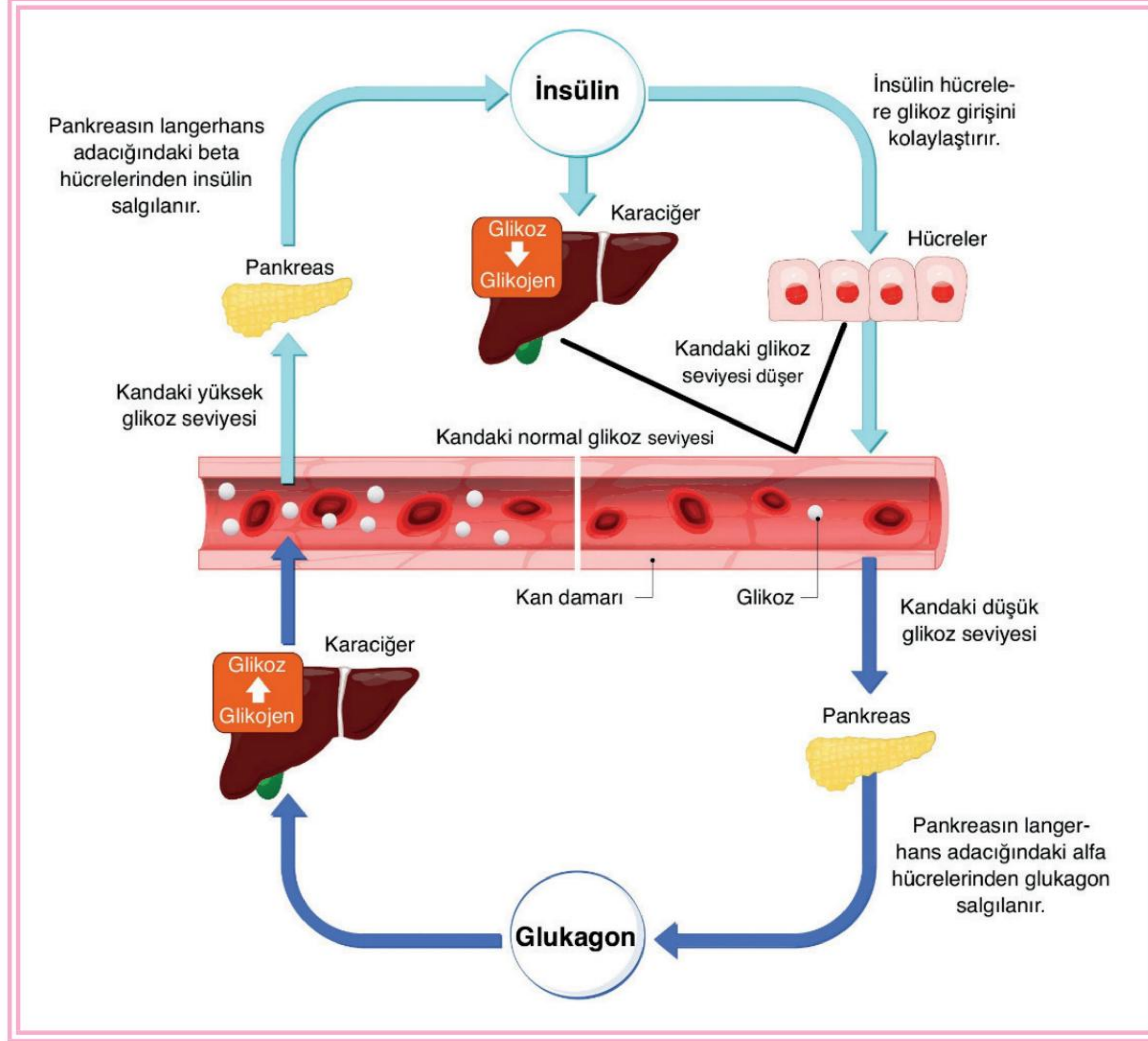
V. Hipotalamustaki osmotik basınca duyarlı ozmoreseptörler uyarılır.

Buna göre, Aras'ın homeostazisinin düzenlenmesinde bu olayların meydana gelme sırasını yazınız.



Etkinlik

9. Aşağıda pankreasin kan şekerini düzenlemeleri rolünü gösteren şema verilmiştir.



a) Pankreasin kan şekerini düzenlemedeki rolünü açıklayınız.

____

____

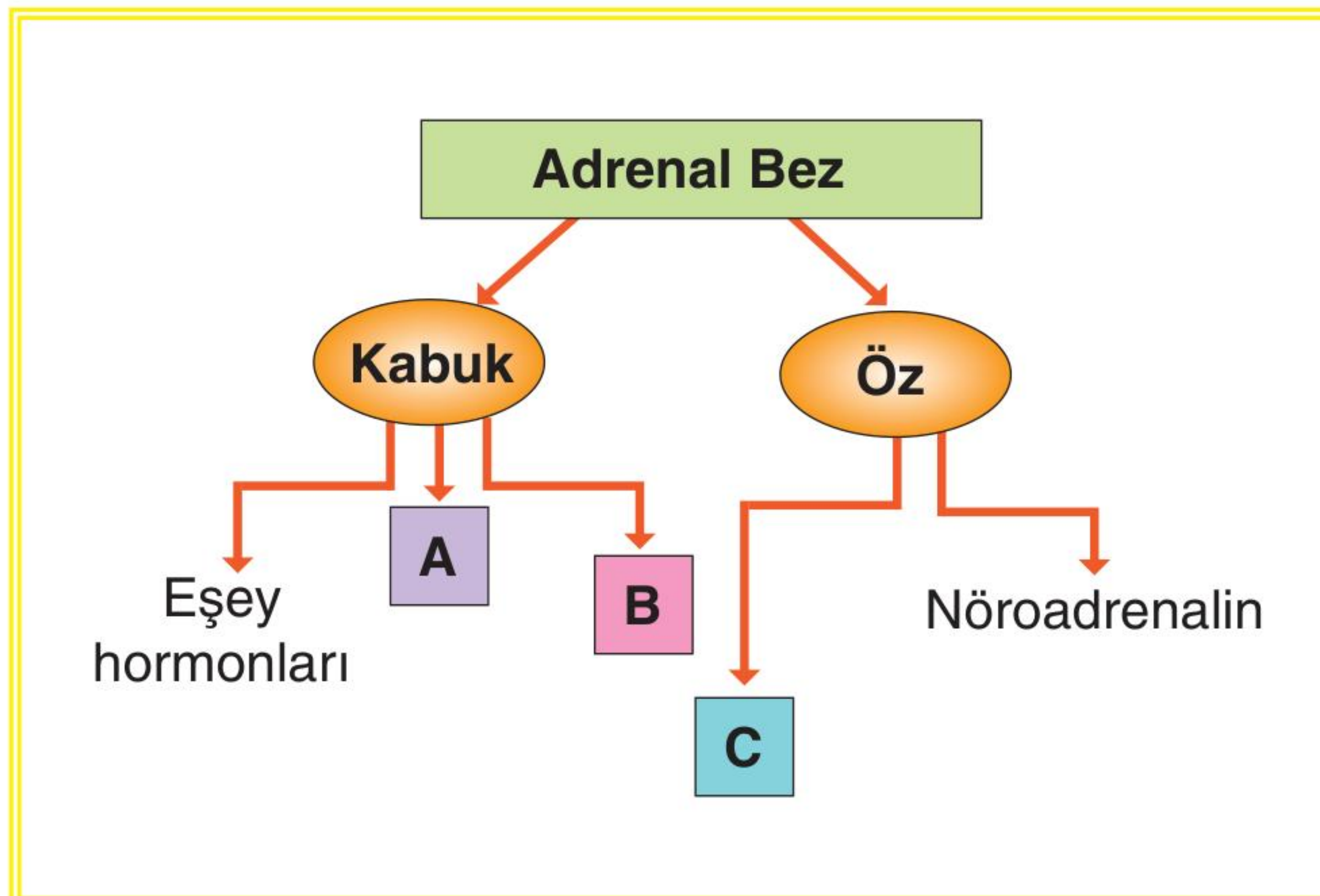
b) Pankreastaki bazı hücrelerin hasarı sonucu bireyde kan şekeri yükselir ve fazla şeker idrarla atılır. Bu duruma şeker hastalığı (diyabet) denir. Şeker hastalarında hangi hücreler hasar görmüştür?

____

____

c) Tip 1 ve Tip 2 diyabeti karşılaştırınız.

10. Aşağıdaki şekilde verilen adrenal bezin öz ve kabuk kısmından salgılanan hormonlarını yazınız.



A ______________________________

B ______________________________

C ______________________________



Etkinlik

11. **Aşağıda adrenal bezlerden salgılanan hormonlar ve işleri verilmiştir.**

Salgılandığı Bölge	Hormon	İşlevi
Adrenal Bez Kabuk (Korteks) Hormonları	Kortizol	✔ Strese karşı direnç oluşturulması ✔ Bağışıklığın baskılanması ✔ Protein ve trigliseritlerden glikoz sentezi ile kan şekerinin yükseltilmesi
	Aldosteron	✔ Böbrek kanallarında sodyumun geri emiliminin, potasyumun ise atılması
	Adrenal Eşey Hormonları	✔ Az miktarda östrojen, progesteron ve androjen salınımı
Adrenal Bez Öz (Medulla) Hormonları	Adrenalin (Epinefrin)	✔ Sempatik sinir sistemine etki ederek savaş ya da kaç yanıtı oluşturmak. ✔ Kalp, beyin ve iskelet kaslarına giden kan miktarında artış. ✔ Kan glikoz miktarında artış ✔ Kalp atım hızında artış
	Nöradrenalinin (Nörepinefrin)	✔ Adrenaline benzer etkiye sahiptir. ✔ Kılcal damarlarda daralma ✔ Kan basıncında artış ✔ Vücut sıcaklığında artış

a) **Evinde kedi besleyen bir insanda alerjik tepkilerin ortaya çıkmasına neden olan hastalığın tedavisinde böbrek üstü bezinden salgılanan hangi hormon verilmelidir?**

b) **YKS'ye hazırlanan bir öğrencide strese bağlı vücut direnci azalır. Stres hormonumuz nedir ve hangi bezden salgılanır?**

c) **Karşısına aniden köpek çıkan bir insanda ten renginin sararması gözlenir. Bu durum nasıl ortaya çıkmış olabilir? Adrenal bezden salgılanan hormonların etki mekanizmasını düşünerek cevaplayınız.**

d) **Aşağıda stres durumunda adrenalin etkisi ile vücutta meydana gelen değişiklikler verilmiştir. Cümleleri uygun şekilde tamamlayınız.**

	Değişiklik
Göz bebekleri	büyür / küçülür
Kalp atışı	artar / azalır
Derideki kılcal damarlar	genişler / büzülür
Beyin, kalp ve iskelet kaslarına giden kan miktarı	artar / azalır
Tükürük salgısı	artar / azalır
Sindirim sistemi hareketleri	yavaşlar / hızlanır
Akciğer bronşları	genişler / daralır



Etkinlik

12. Hormonların özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- ✔ Hormonlar iç salgı bezlerinden (endokrin bez) üretilir.
- ✔ Hormonlar kana salgılanır ve hedef hücrelerine kan ile taşınır.
- ✔ Hormonlar yapısal olarak polipeptid, amino asit ve steroid şeklinde olabilir.
- ✔ Hormonların bazıları tüm vücut hücreleri üzerinde etkili olabilirken bazıları belirli bir organ üzerinde etkilidir.
- ✔ Aynı bezden salgılanan farklı hormonlar, aynı organ üzerinde farklı etki gösterebilir veya farklı bezlerden salgılanan farklı hormonlar aynı organ üzerinde benzer etki gösterebilir.

a) TSH hormonu sadece tiroit bezine etki ederken, tiroksin hormonunun tüm vücudu etkileme nedeni nedir?

....

....

....

....

....

b) Aynı bezden salgılanan farklı hormonların aynı organ üzerine olan ters etkisini bir örnekle açıklayınız.

....

....

....

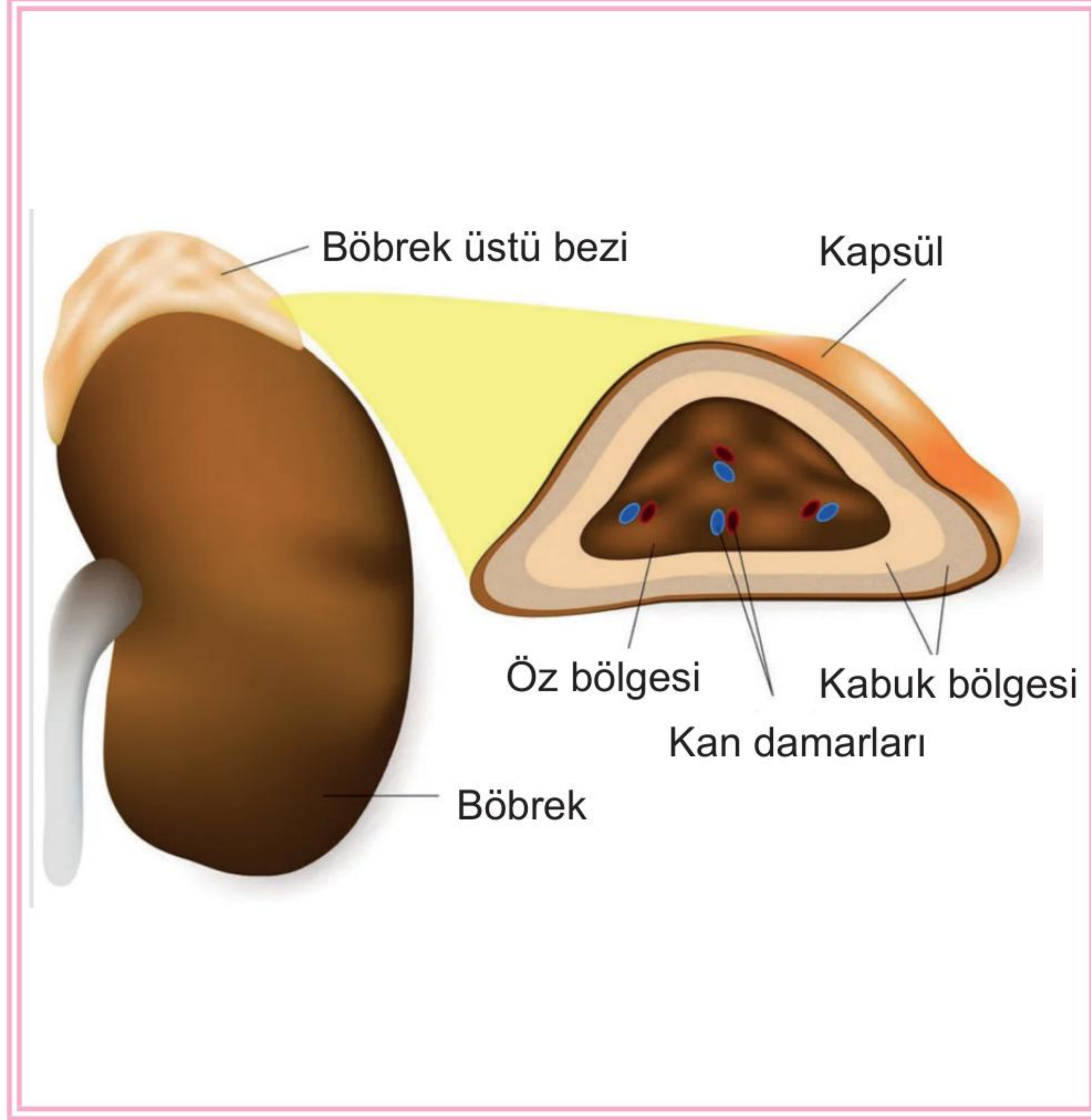
....

....



Etkinlik

13. Biyoloji dersinde öğretmen böbrek üstü bezini aşağıdaki gibi göstermiştir.



a) **Öğrencilerinden Elif, “Öğretmenim böbrek üstü bezi böbreğin bir parçası mıdır?” sorusuna öğretmenin vereceği cevap ne olmalıdır?**

____

b) **Öğretmen böbrek üstü bezindeki bir hormonun eksikliği sonucunda kas güçsüzlüğü, kilo kaybı ve derinin koyulaşması şeklinde hastalığın ortaya çıkabileceğini söylemiştir. Bu hastalık nedir ve hangi hormon eksikliğine bağlı olarak oluşur?**

____

c) **Öğrencilerinden Serhat** "Bazı dişi bireylerde erkeksi özellikler ya da bazı erkek bireylerde dişisel özellikler oluşması neye bağlıdır?" **sorusuna öğretmenin cevabı ne olmalıdır?**

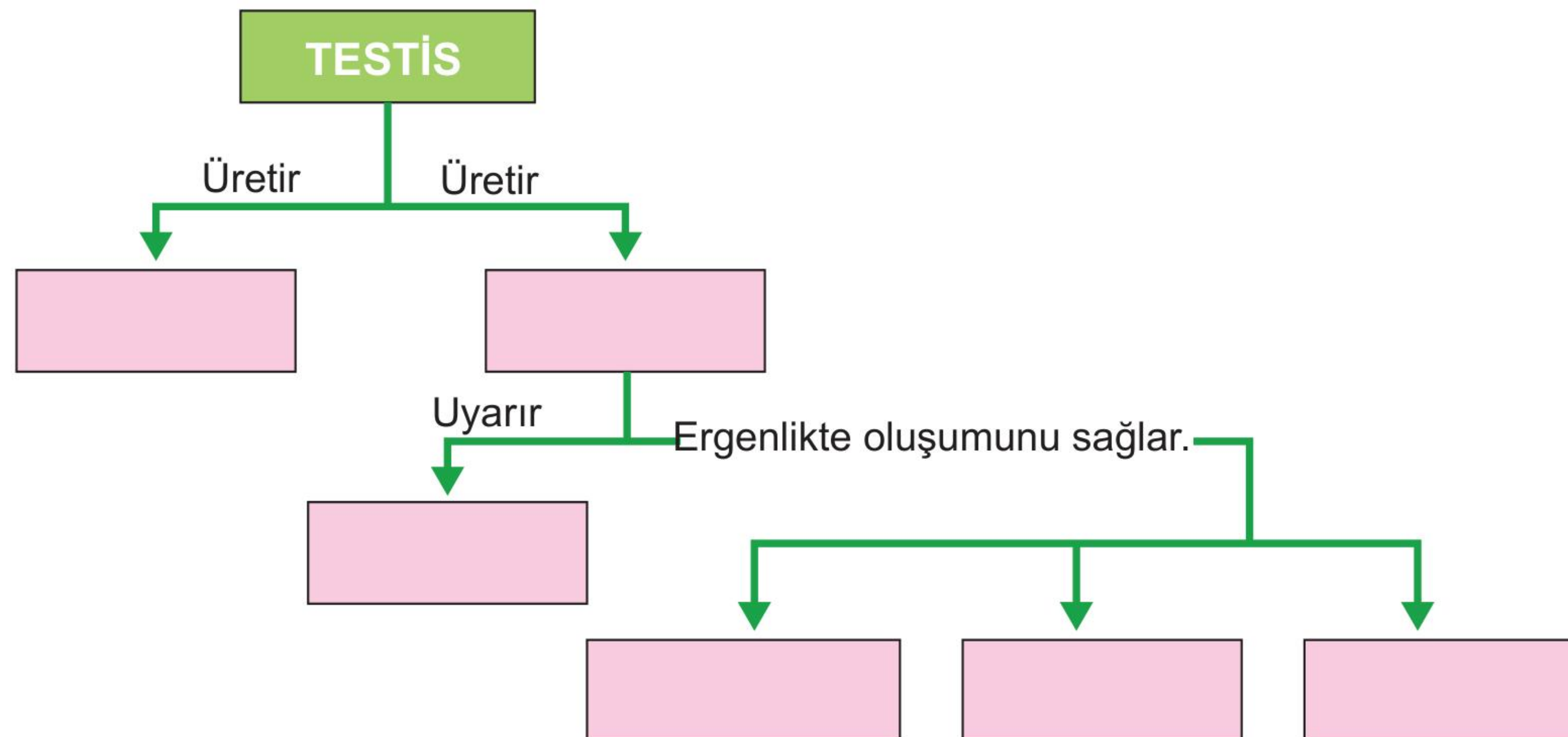
____

14. **Aşağıdaki tabloda verilen hormon ile vücuttaki işlevinin uyumlu olduğu kutucuğa “✔” işareti koyunuz.**

a)

İşlevi	Hormon	
	Östrojen	Progesteron
Rahmi, embriyonun tutunması için hazırlama		
Sesin ince kalması ve göğüs büyümesi		
Yumurta üretimini sağlama		
Gebeliğin devamının sağlanması		
Üreme organının gelişmesi		

b) **Aşağıda verilen kavram haritasında boşlukları doldurunuz.**





Etkinlik

c) Aşağıda verilen olaylara neden olan hormonları kutulara yazınız.

1.		Rahim kaslarını uyararak doğumu sağlar.
2.		Kan şekerini ve kan basıncını artırır.
3.		Yağ ve proteinleri glikoza çevirerek kan şekerini artırır.
4.		Kemik ve kasları uyararak büyümeyi sağlar.
5.		Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar.
6.		Deriye rengini veren melanin pigmentinin üretimini sağlar.
7.		Bağışıklık sistemini uyarır.
8.		Annelik iç güdüsünü sağlar.

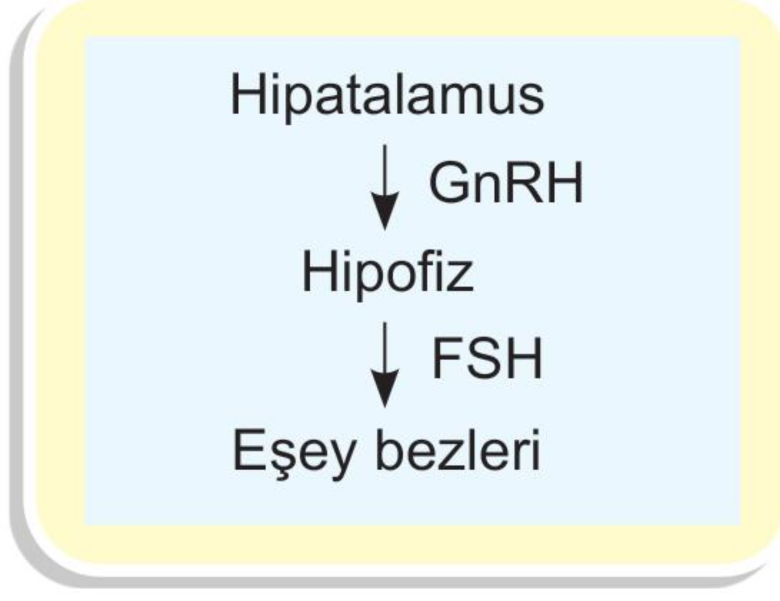
d) Hormonlarla ilgili aşağıdaki yargılardan doğru olanların yanına "✔" yanlış olanların yanına "✗" işareti koyarak belirtiniz.

		Doğru	Yanlış
1.	Tiroit uyarıcı hormon (TSH) tiroit bezinden salgılanır.		
2.	ACTH böbrek üstü bezinden adrenalin salgılanmasını uyarır.		
3.	Tiroksin hormonunun aşırı salgılanması Graves hastalığına neden olabilir.		
4.	Parathormon eksikliğinde tetani hastalığı görülebilir.		
5.	Tiroksin hormonu eksikliği çocuklarda Kretenizm hastalığına neden olabilir.		
6.	Paratiroit bezinin hormon salgılamasını hipofiz bezi hormonları denetler.		
7.	Testosteron hormonu sadece erkek bireylerde salgılanır.		
8.	Kortizol hormonunun bağışıklık sistemini baskılayıcı etkisi vardır.		
9.	Aldosteron böbreklerden Na^+un geri emilimini sağlarken K^+ un idrar kanalına geçişini sağlar.		
10.	Glukagon hormonu kan glikoz düzeyini artırıcı etkiye sahiptir.		

e) Aşağıdaki özelliklere sahip hormon çeşitlerini karşılarındaki kutucuklara yazınız.

		Hormonlar
1.	Kanda glikoz düzeyini artıran	
2.	Kanda Ca^{2+} düzeyini dengeleyen	
3.	Kanda su ve tuz dengesini düzenleyen	
4.	Ovaryum ve testislerin fonksiyonlarını düzenleyen	
5.	Böbrek üstü bezinin hormon salgılamasını düzenleyen	
6.	Böbrek üstü bezinin medulla bölgesinden salgılanan	

1. Aşağıda FSH hormonunun feed back mekanizması şematize edilmiştir.



Buna göre, şemada verilen FSH hormonuyla ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Folikülün gelişmesini sağlar.
B) Yumurta üretilmesini uyarır.
C) Süt bezlerinin gelişimini sağlar.
D) Dişi ve erkeklerde ortak olarak salgılanır.
E) Östrojen hormonu salgılatır.

2.

FSH I	Östrojen II
LH III	Testosteron IV

Yukarıdaki hormonlardan hangileri hem dişi hem de erkek bireylerden ortak olarak salgılanır?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

3.

Östrojen I	Aldosteron II
Progesteron III	Vazopressin IV

Yukarıda verilen hormonlardan hangileri böbrek kanallarına etki ederek çeşitli maddelerin emilimini gerçekleştirir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
D) I, III ve IV E) I, II ve IV

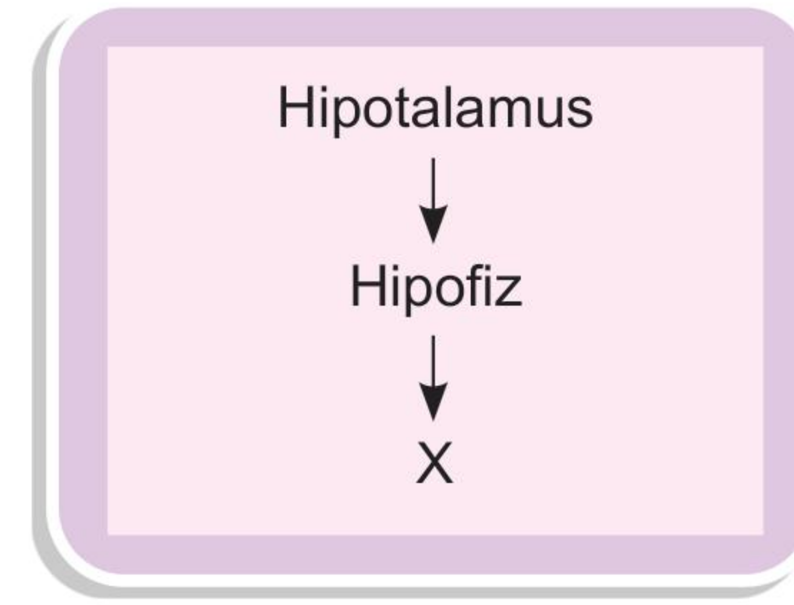
4. Biyoloji dersinde endokrin sistemi ünitesini öğrenen öğrencinin hormonlarla ilgili hazırladığı tablosu aşağıda verilmiştir.

I. Etki ettikleri yapılara hedef organ denir.
II. Hedef organlara kan yoluyla taşınırlar.
III. Protein ya da steroit yapılıdırlar.
IV. Normalden az ya da çok salgılamaları anormalliklere neden olur.
V. Etkisi sinir sistemine göre kısa ve daha hızlıdır.

Buna göre öğrencinin hazırladığı tabloda hangisinde hata yaptığı söylenir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

5.

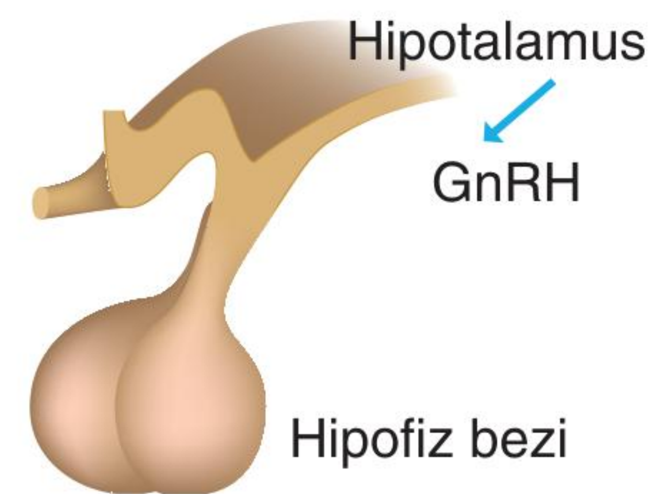


Yukarıda endokrin bezlerin geri bildirim mekanizmasıyla denetlenmesi gösterilmiştir.

Buna göre X yerine aşağıdakilerden hangisinin gelmesi beklenmez?

A) Yumurtalık B) Testis
C) Tiroit bezi D) Pankreas
E) Böbrek üstü bezi

6. Hipotalamusun hipofiz bezini uyarması ile salgılanan hormonlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

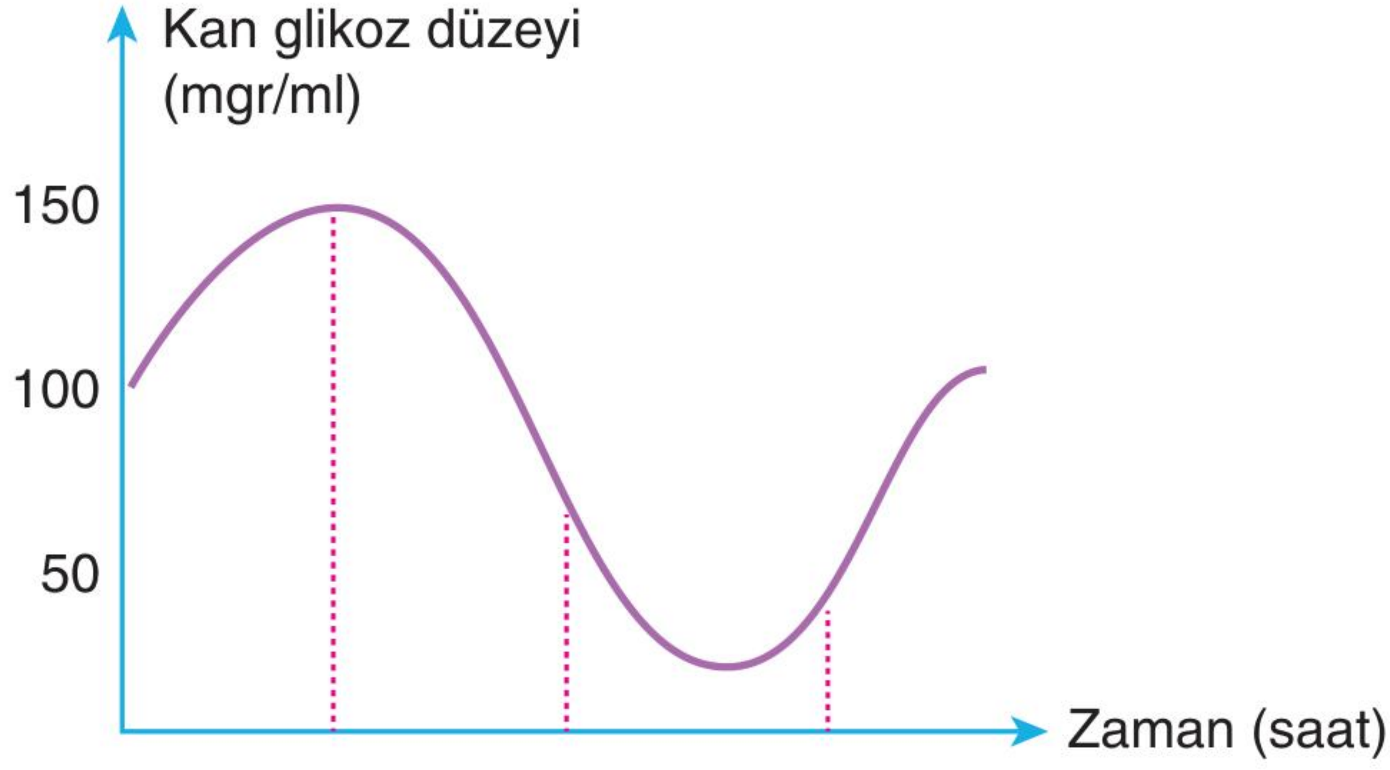


Buna göre verilen hormonlardan hangisi hipotalamus tarafından üretildiği halde hipofiz bezinden salgılanır?

A) TSH B) ADH C) FSH
D) LH E) LTH

/benimhocam

7. Aşağıdaki grafik sağlıklı bir insanın kan glikoz düzeyinin zamanla değişimi gösterilmektedir. (100 normal değer)



Buna göre aşağıda verilen hormonlardan hangisinin grafikte verilen değişimlere etkisi olduğu <u>söylenemez</u>?

A) Adrenalin

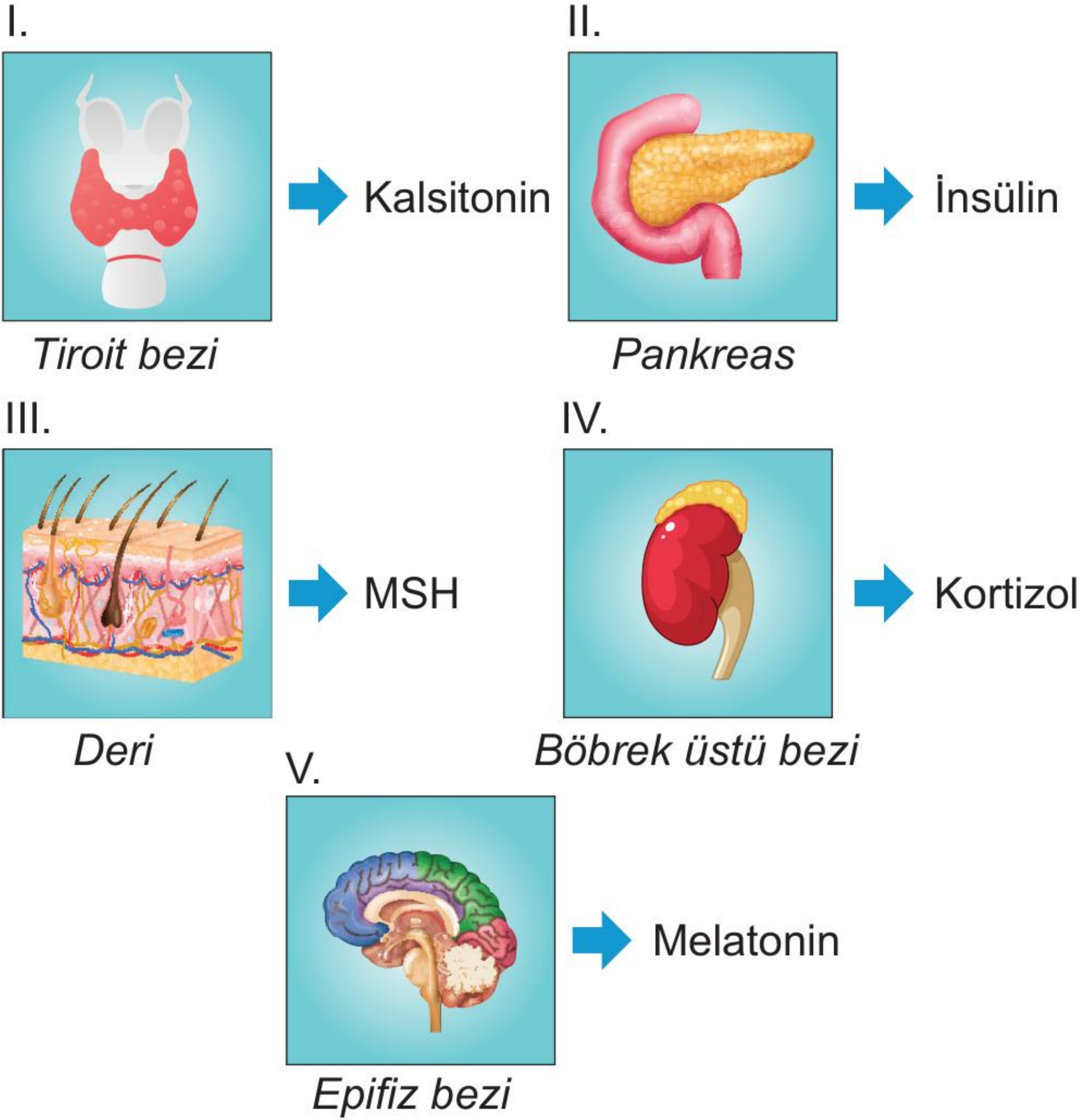
B) Nöradrenalin

C) İnsülin

D) Parathormon

E) Kortizol

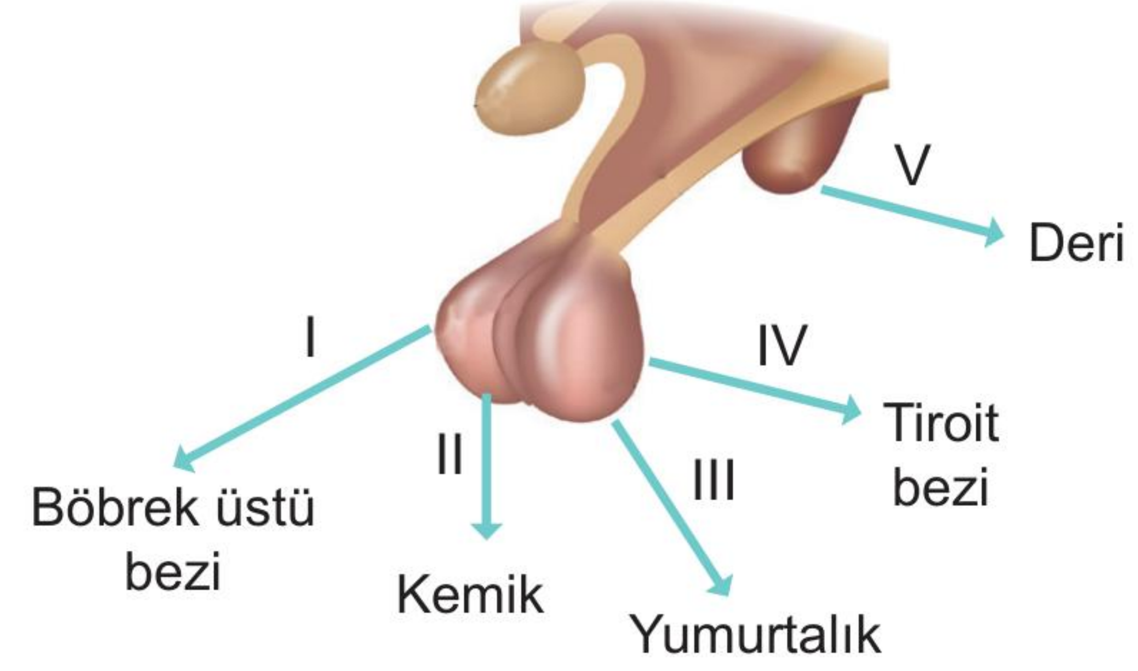
8.



Yukarıda verilen hormonlar ve salgıladıkları bezler eşleştirmesinden hangisi yanlış verilmiştir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

9. Aşağıda hipofiz bezinden salgılanan hormonlar numaralarla gösterilmiştir.



Bu hormonlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>söylenemez</u>?

A) I numaralı hormon ACTH'dır.

B) II numaralı hormonun eksikliğinde cücelik, fazlasında devlik görülür.

C) III numaralı hormon östrojen ya da progesterondur.

D) IV numaralı hormonun etkisiyle kandaki tiroksin hormonu miktarı artar.

E) V numaralı hormon deriye rengini veren melanin pigmentinin üretimini sağlar.

/benimhocam

10. Aşağıda hormon ve görevlerinin eşleştirilmesi tabloda verilmiştir.

İnsülin ➜ Normalin üzerine çıkan kan şekerini düşürme
Glukagon ➜ Karaciğerde glikojenin glikoza yıkımını gerçekleştirme
Tiroksin ➜ Vücut hücrelerinin oksijen tüketimini artırma
Parathormon ➜ Kemiklerden kana kalsiyum geçişini sağlama
Aldosteron ➜ Protein ve yağları glikoza dönüştürerek kan şekerini artırma

Tabloda verilen hormon ve görev eşleştirmelerinden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) İnsülin

B) Glukagon

C) Tiroksin

D) Parathormon

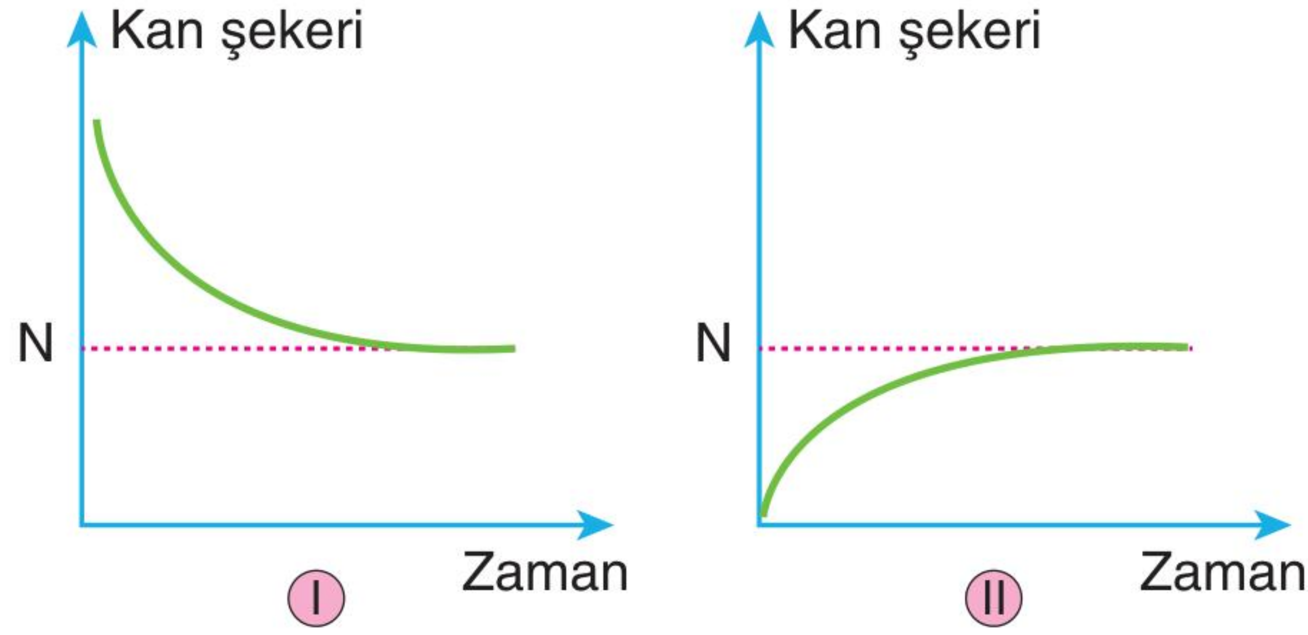
E) Aldosteron

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	E	C	E	D	B	D	C	C	E

HOCAM



1. Aşağıdaki I ve II numaralı grafiklerde hormon etkisi ile kan şekerinin zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre, I ve II numaralı grafikteki değişimi sağlayan hormonlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II
A)	FSH	LH
B)	Glukagon	Adrenalin
C)	STH	Parathormon
D)	İnsülin	Glukagon
E)	Parathormon	Kalsitonin

2. Sağlıklı bir insanda vücutta su yetersizliği ortaya çıktığında;

I. idrar yoğunluğunun artması,

II. böbreklerden emilen su miktarının artması,

III. hipofiz bezinden ADH hormonunun kana verilmesi,

IV. kanın ozmotik basıncının artması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV
B) II - I - III - IV
C) IV - II - III - I
D) IV - III - II - I
E) III - IV - II - I

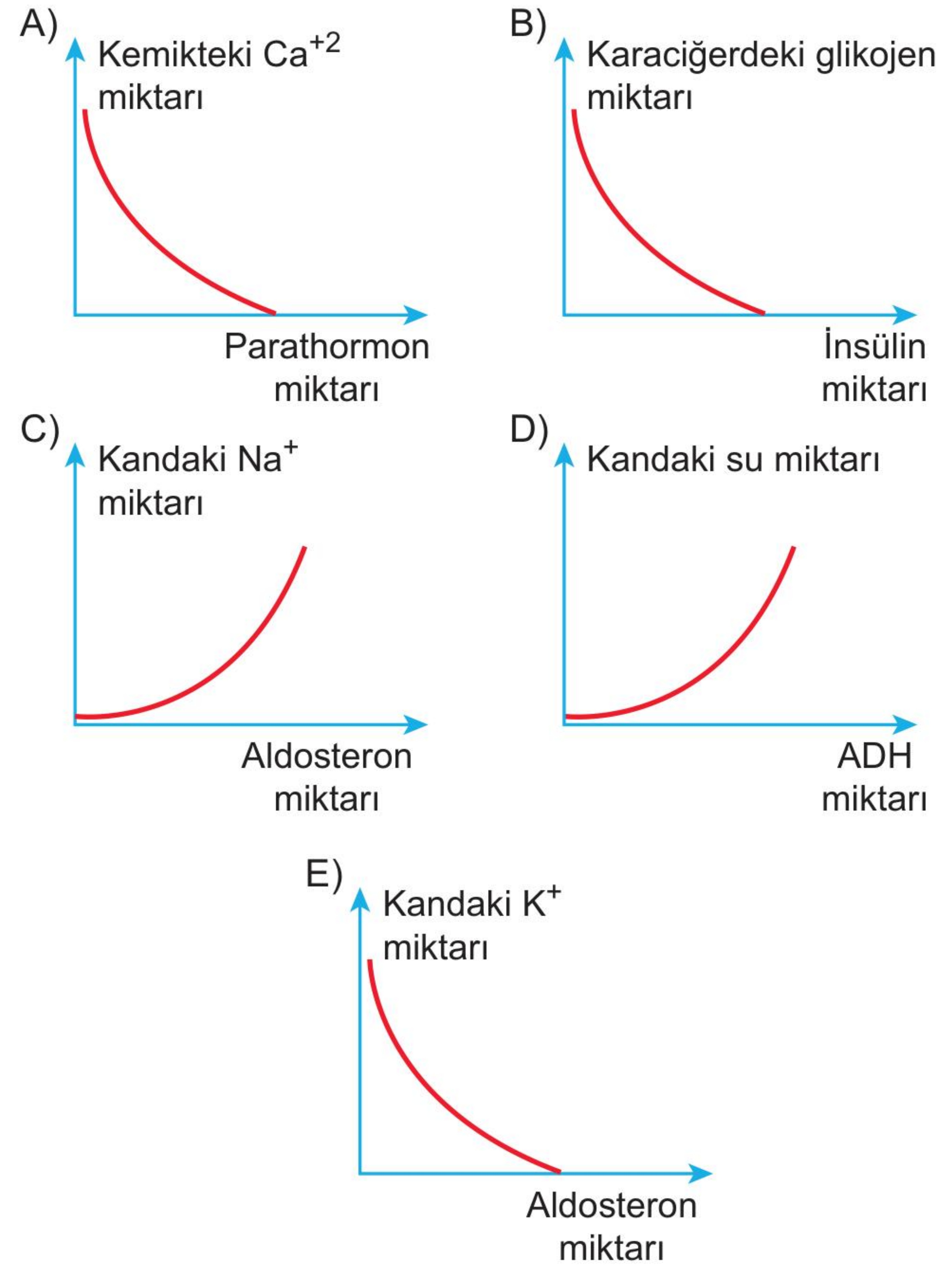
3. Aşağıda verilen hormonlardan hangisi hipotalamusta üretildiği hâlde hipofizden kana salgılanır?

A) ADH B) TSH C) STH D) FSH E) LH

4. Sağlıklı erkek ve dişi bireylerde cinsiyete özgü karakterlerin oluşmasını sağlayan hormonlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Erkek	Dişi
A)	LH	FSH
B)	Testosteron	Östrojen
C)	Kortizol	Aldosteron
D)	FSH	LH
E)	Testosteron	LTH

5. Vücut dengesinin sağlanmasında görevli hormonlar ile ilgili aşağıda verilen grafiklerden hangisi yanlıştır?



6. Aşağıdaki hormonlardan hangisinin üretildiği yer yanlış verilmiştir?

A) LH - Hipofiz bezi

B) Tiroksin - Tiroid bezi

C) Oksitosin - Hipofiz bezi

D) STH - Hipofiz bezi

E) Parathormon - Paratiroit bezi

/benimhocam

7. **Aşağıda verilen hormonlar ve hedef organ eşleştirmelerinden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

A) TSH → Tiroit bezi

B) ACTH → Böbrek üstü korteks

C) FSH → Yumurtalık

D) ADH → Böbrek üstü medulla

E) MSH → Deri

8. **İnsanda endokrin bezler tarafından üretilen hormonlar ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>söylenemez</u>?**

A) Bir ya da daha fazla hedef organları olabilir.

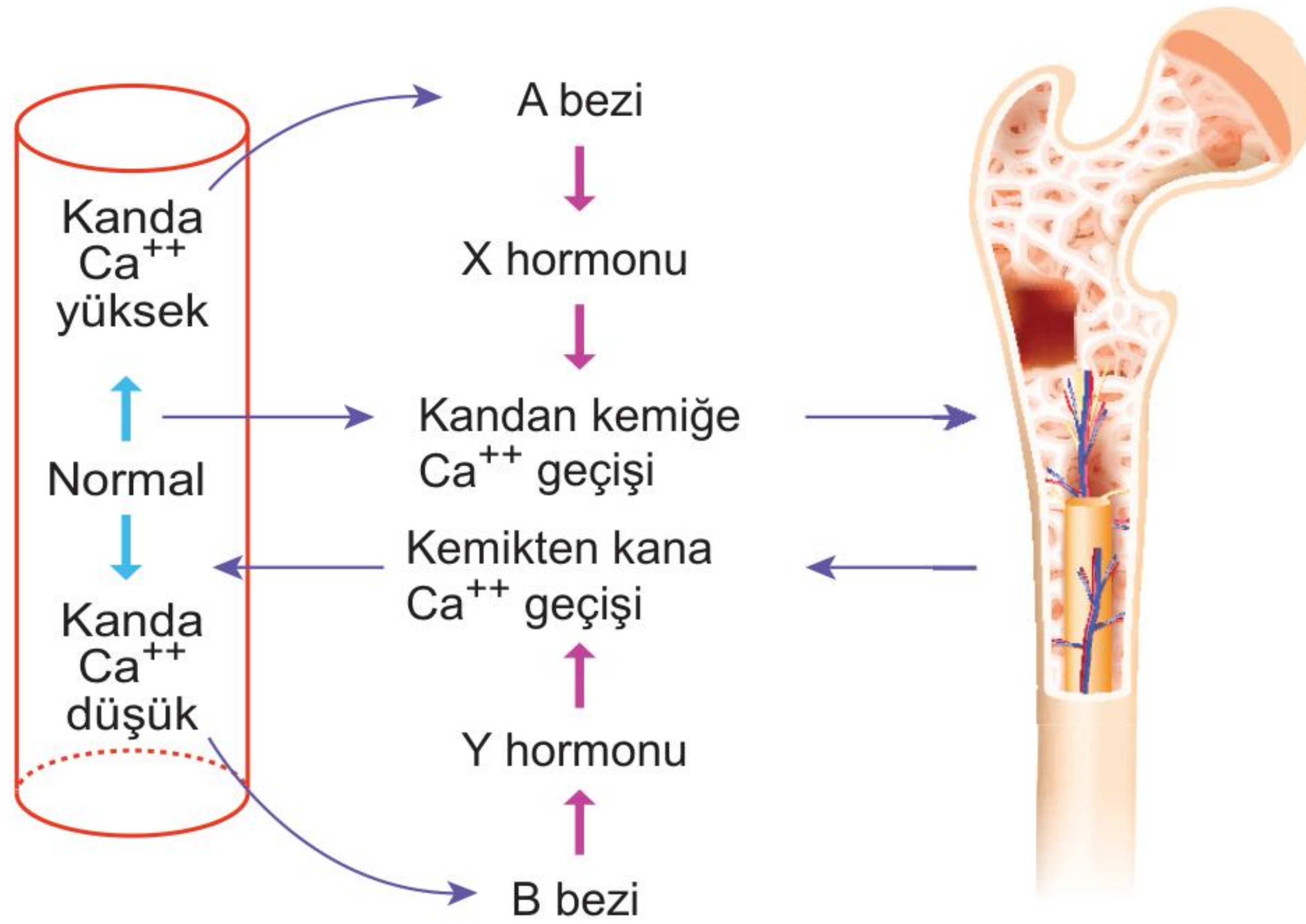
B) Az veya çok salgılanmaları hastalıklara neden olur.

C) Genellikle protein veya steroit yapıdadır.

D) Hedef organların hücrelerinde hormonları tanıyan özel reseptör bulunur.

E) Etkileri hızlı ve kısa sürelidir.

9. Aşağıda kalsiyum seviyesinin düzenlenmesini gösteren bir şekil verilmiştir.



Buna göre,

I. X ve Y hormonu tiroit bezinin denetiminde salgılanır.

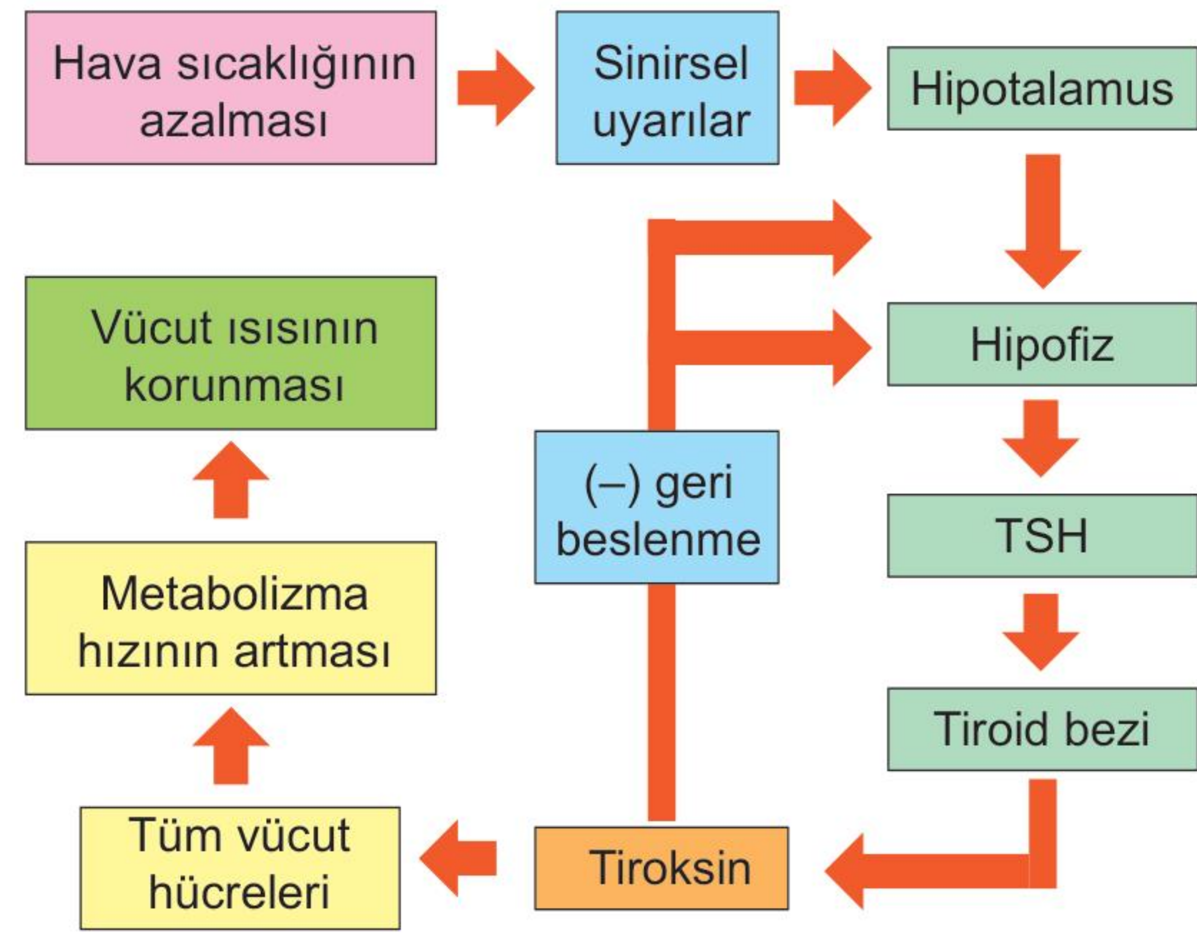
II. Y hormonu çok salgılandığında böbrek taşları, az salgılandığında tetani hastalığı oluşur.

III. A, tiroit; B paratiroit bezidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

10.



Tiroit salgısının düzenlenmesi ile ilgili olarak çizilen şemaya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi <u>yapılamaz</u>?

A) Tiroksin hormonu homeostasinin sağlanmasında görev alır.

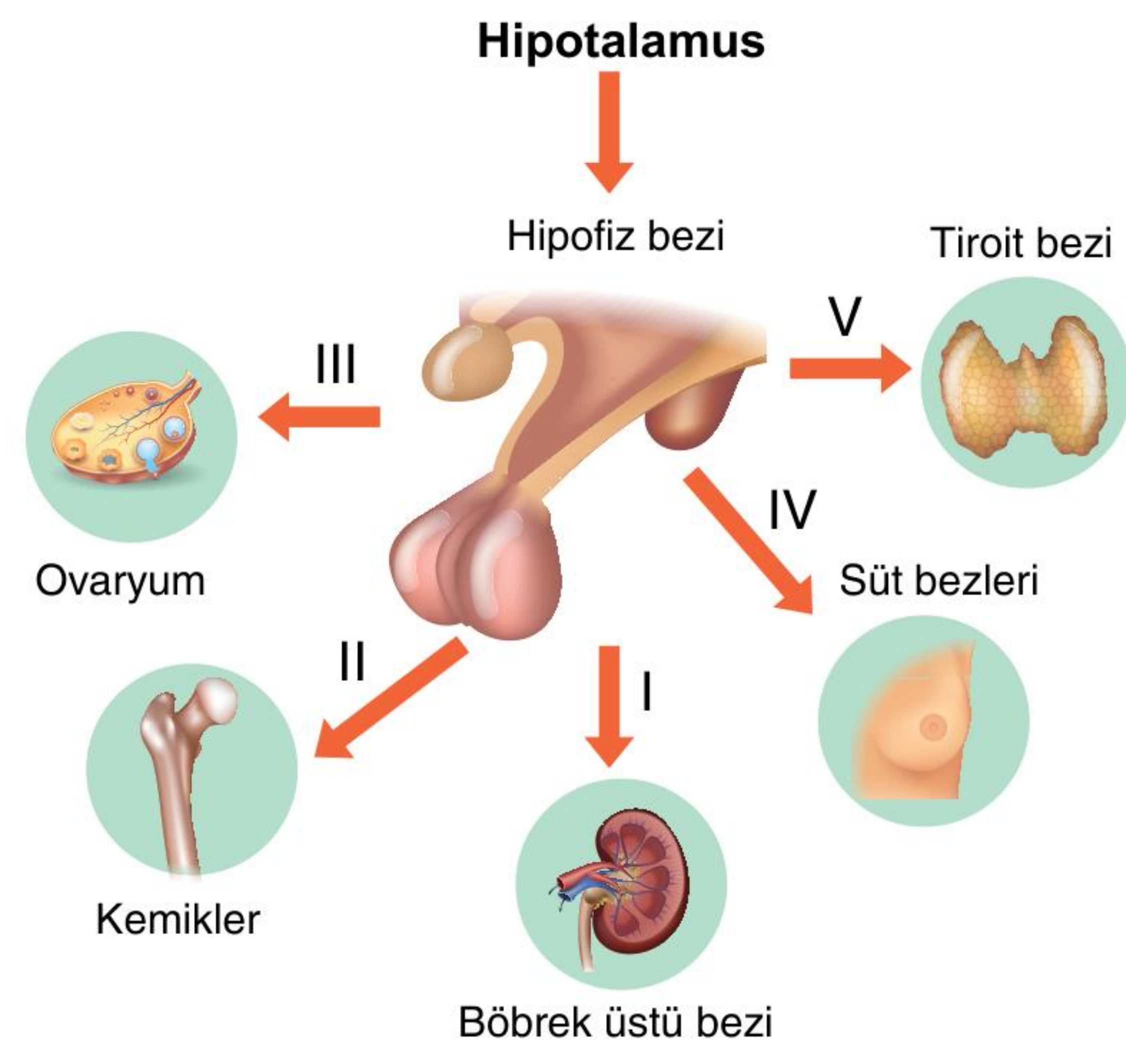
B) Kış aylarında daha fazla tiroksin üretilir.

C) Hipotalamus, sadece sinirsel yolla hipofiz bezinin salgı yapmasını uyarır.

D) Tiroksin hormonunun aşırı artması negatif geri bildirime neden olur.

E) Isı algılayan reseptörler hipotalamusu sinirsel yolla uyarır.

11. Aşağıda hipofiz bezinden salgılanan numaralandırılmış hormonların etki ettiği organlar gösterilmiştir.



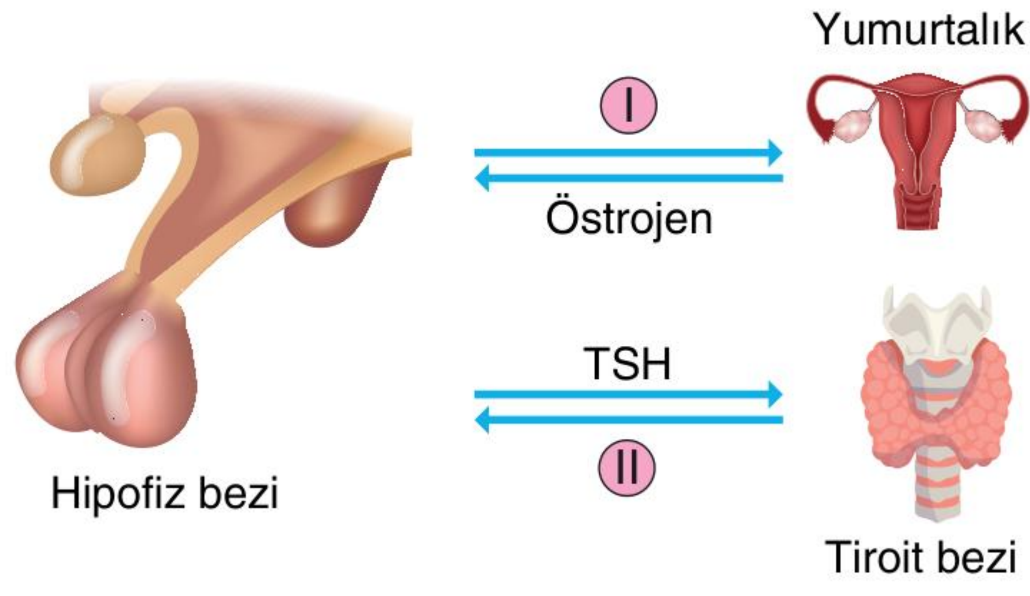
Buna göre, aşağıdaki seçeneklerden hangisinde numaralandırılmış hormonların adlandırılmasında <u>yanlışlık</u> yapılmıştır?

A) I → ADH B) II → STH C) III → FSH D) IV → Prolaktin E) V → TSH

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D	D	A	B	B	C	D	E	D	C	A

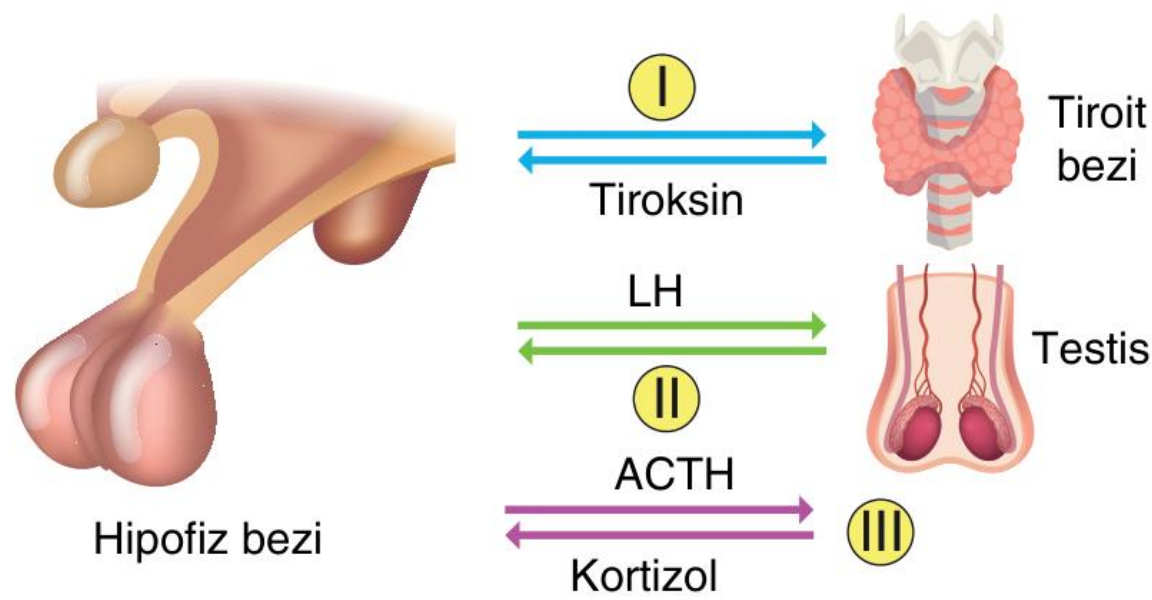
1. Aşağıda bazı bezler arasına geri bildirim (feedback) mekanizması) olayları gösterilmiştir.



Buna göre, I ve II numaralı yerlere yazılması gerekenler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	LTH	Tiroksin
B)	ADH	Adrenalin
C)	Tiroksin	FSH
D)	FSH	Kalsitonin
E)	FSH	Tiroksin

2.

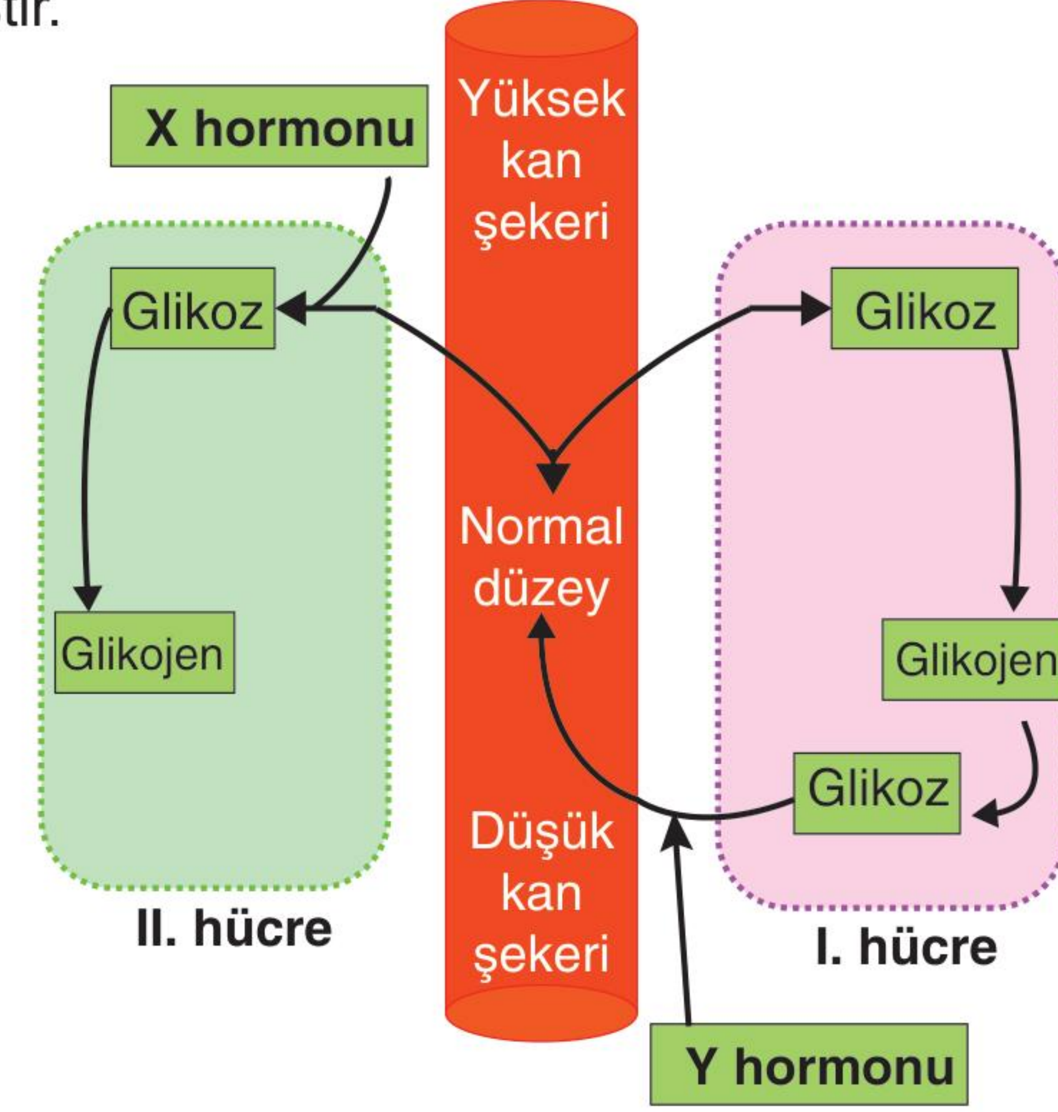


Yukarıda verilen geri bildirim mekanizması için numaralı yerlere gelecek olan yapı ve hormonlar hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	TSH	Testosteron	Böbrek üstü bezi
B)	ADH	Östrojen	Testis
C)	TSH	Progesteron	Testis
D)	ACTH	Testosteron	Böbrek üstü bezi
E)	STH	Östrojen	Böbrek üstü bezi

/benimhocam

3. Aşağıdaki şekilde kan şekerinin ayarlanması gösterilmiştir.



Buna göre, şemada verilen X hormonu, Y hormonu, I. hücre ve II. hücre aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

	X hormonu	Y hormonu	I. hücre	II. hücre
A)	ADH	İnsülin	İnce bağırsak	Deri
B)	ACTH	İnsülin	Deri	Karaciğer
C)	Kortizol	Glukagon	İnce bağırsak	Mide
D)	İnsülin	Glukagon	Karaciğer	İskelet kası
E)	Glukagon	İnsülin	İnce bağırsak	İskelet kası

4. Hormonların eksikliğinde ortaya çıkan hastalıklarla ilgili eşleştirmeler aşağıda verilmiştir.

I.	STH	➜	Akromegali
II.	Aldosteron	➜	Addison
III.	Parathormon	➜	Tetani
IV.	İnsülin	➜	Diyabet
V.	ADH	➜	Şekersiz diyabet

Buna göre, hormon ve hastalık eşleştirmelerinden hangisi doğru <u>değildir</u>?

A) I B) II C) III D) IV E) V

5. **İnsan vücudunda;**

I. İnsülin - Glukagon

II. Adrenalin - Nöradrenalin

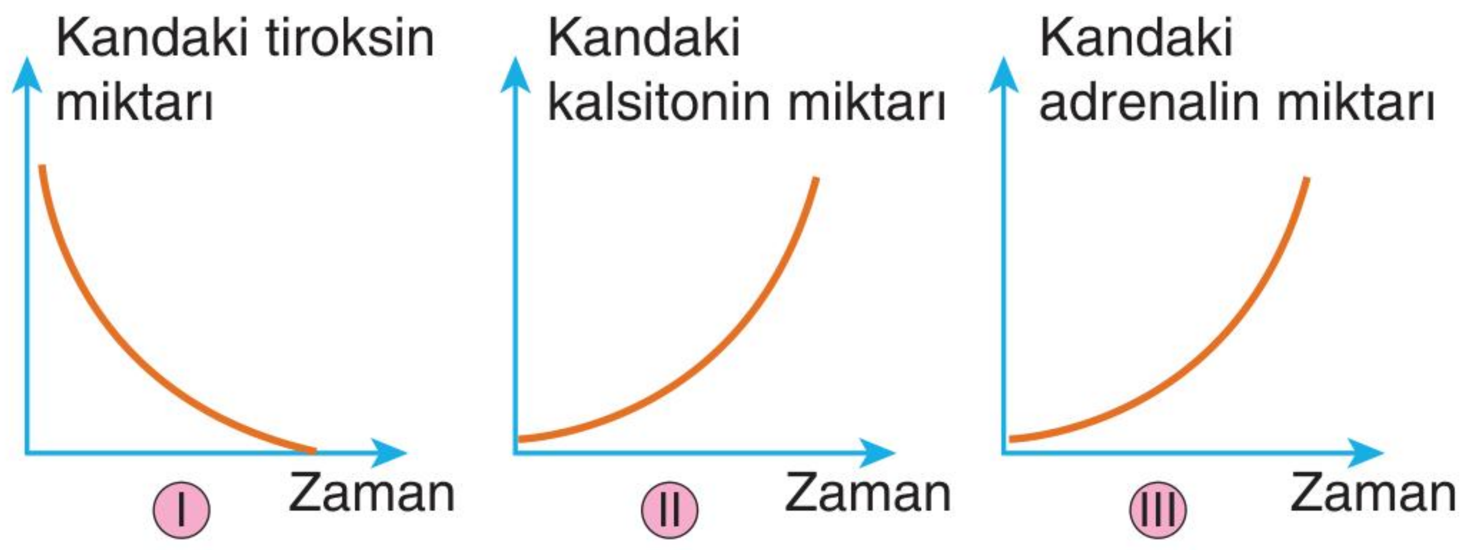
III. Kalsitonin - Tiroksin

hormon çiftlerinden hangileri aynı bez tarafından üretilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

6. Çeşitli metabolik faaliyetlerde görevli bazı hormonların kandaki miktarlarını gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.

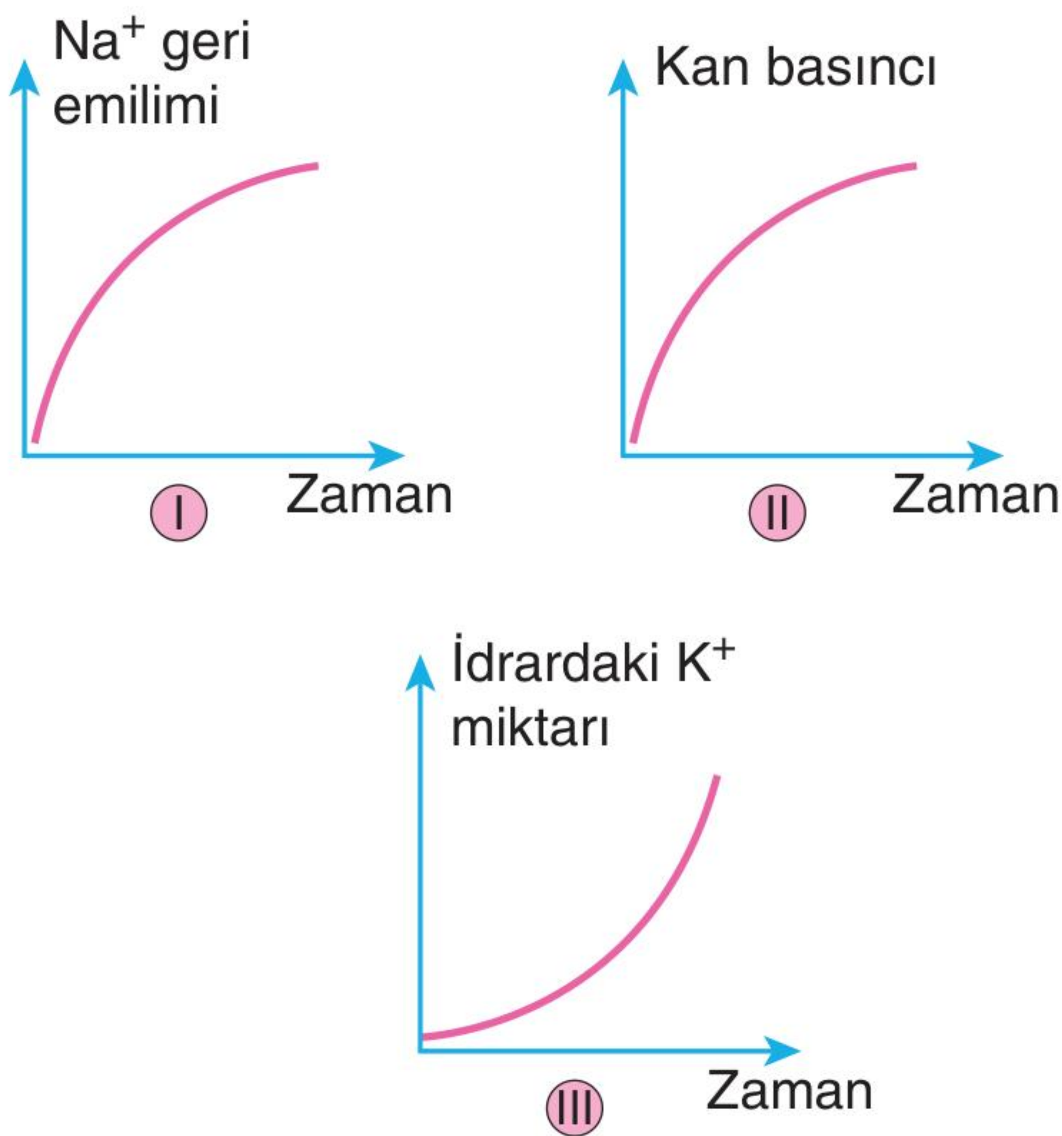


Buna göre, verilen grafiklerdeki değişimlerden hangileri metabolizma hızını artırıcı bir etki gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

7.



Yukarıdaki grafiklerde görülen değişimlere neden olan hormon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Aldosteron B) Kortizol C) Adrenalin

D) Parathormon E) Tiroksin

8. **Aşağıdaki salgı bezlerinden hangisi birlikte verildiği hormonu salgılayamaz?**

A) Hipofiz → Prolaktin

B) Adrenal korteks → Adrenalin

C) Pankreas → Glukagon

D) Tiroit bezi → Kalsitonin

E) Epifiz → Melatonin

9. **Aşağıda verilen hormon, uyardığı bez ve uyarılan bezin salgıladığı hormon eşleştirmelerinden hangisi yanlış verilmiştir?**

	Hipofizin ön lobu	Uyardığı bez	Salgılanan hormon
A)	ADH	Böbrek üstü bezi	Aldosteron
B)	FSH	Yumurtalık	Östrojen
C)	LH	Testis	Testosteron
D)	TSH	Tiroit	Tiroksin
E)	ACTH	Böbrek üstü bezi	Kortizol

10. **Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilen yapı karma bez örneğidir?**

A) Tiroit bezleri B) Süt bezleri

C) Eşeysel bezler D) Ter bezleri

E) Hipofiz bezi

11. Vücutta salgılanan bazı hormonlar, bazı endokrin bezlerini hormon salgılaması için uyarır. Böyle hormonlara tropik hormon adı verilir.

Buna göre,

I. TSH II. ADH III. ACTH IV. LH

gibi hormonlardan hangileri tropik hormondur?

A) I ve II B) I ve III C) I, III ve IV

D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E	A	D	A	E	C	A	B	A	C	E

1. I. Kretenizm
II. Miksodem
III. Basit guatr
IV. Ekzoftalmik guatr
V. Addison

Yukarıda verilen hastalıklardan hangisi tiroksin hormonunun eksik ya da fazla olmasına bağlı olarak görülmez?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Yazılı sınavlarına çalışan bir öğrencinin hareketsiz olmasından kaynaklı metabolizma hızında yavaşlama görülmektedir.

Bu öğrencinin metabolizma hızının tekrar eski hâline dönmesinde,

I. tiroit bezinin uyarılması,
II. tiroksin hormonunun salgılanması,
III hipofiz bezinin uyarılması,
IV TSH salgının artması

olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV
B) II - III - I - IV
C) III - IV - I - II
D) IV - III - II - I
E) I - IV - II - III

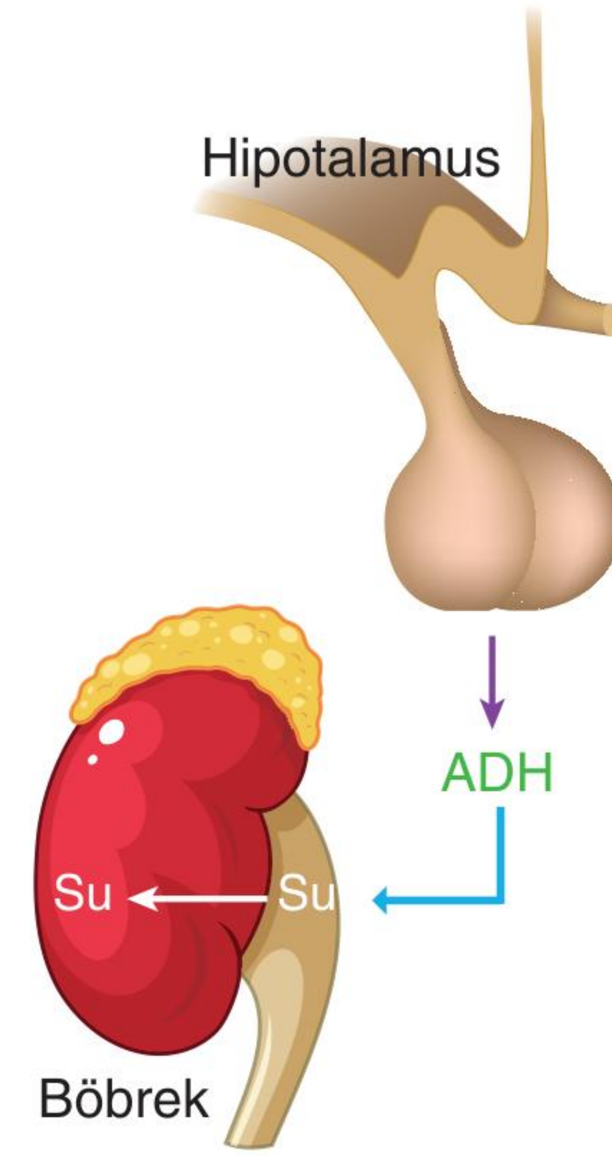
3. I. MSH ➜ Deri
II. ADH ➜ Böbrek
III. STH ➜ Kemik
IV. FSH ➜ Testis
V. LH ➜ Rahim

Yukarıda verilen hormonlardan hangisinin hedef organı yanlış verilmiştir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

4.

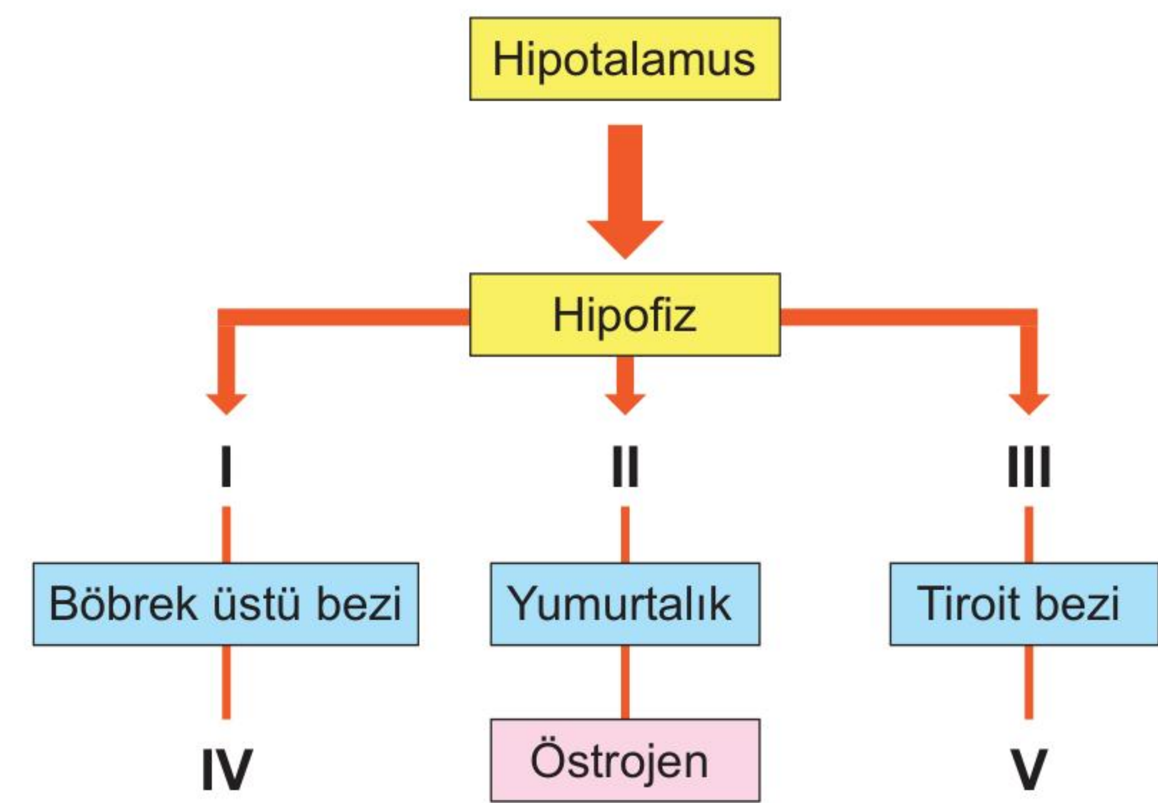


Yukarıda ADH hormonunun etki mekanizması verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Hipofiz bezinin arka lobundan kana verilir.
B) Kanın ozmotik basıncının artması durumunda salgılanır.
C) Eksikliğinde idrar yoğunluğu artar.
D) Nefron kanallarından suyun geri emilimini artırır.
E) Yetersiz salgılanması durumunda şekersiz diyabet hastalığı görülür.

5.



Numaralandırılmış hormonların hangisinin isimlendirilmesinde yanlışlık yapılmıştır?

A) I ➞ ACTH
B) II ➞ FSH
C) III ➞ TSH
D) IV ➞ Adrenalin
E) V ➞ Tiroksin

6. • Salgısını sadece kanallarla dış ortama atan bezlere ekzokrin bez denir.

• Salgısını sadece kana veren bezlere endokrin bez denir.

• Salgısını hem kana hem de kanala veren bezlere karma bez denir.

Bu bilgiler dikkate alındığında hangi seçenekte örnek verilen bezler doğrudur?

	Endokrin	Ekzokrin	Karma
A)	Hipofiz	Gözyaşı	Pankreas
B)	Epifiz	Pankreas	Tiroit
C)	Ovaryum	Süt bezi	Tiroit
D)	Pankreas	Ovaryum	Ter bezi
E)	Ovaryum	Pankreas	Hipofiz

7. I. Göz bebeğinin büyümesi

II. Kalp atışının hızlanması

III. Mide salgısının artması

IV. Kan basıncının artması

Adrenalin hormonunun artışına bağlı olarak, yukarıdaki olaylardan hangileri gerçekleşir?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve IV D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

8.

	Hormon	Görev
I.	İnsülin	Kan şekerini normal değere düşürür.
II.	Östrojen	Dişiye ait ikincil karakterlerin oluşumunu sağlar.
III.	Aldosteron	İyon dengesini sağlar.
IV.	TSH	Kalsitonin salgısını artırır.
V.	ACTH	Kortizol salgısını artırır.

Yukarıdaki hormonlar ve karşısına görevleri verilmiştir.

Buna göre, hangi hormonun görevi yanlış belirtilmiştir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

9. I. Protein ve yağı glikoza çevirir.

II. Korku anında kan şekerini yükseltir.

III. Böbrekten kana su emilimini sağlar.

IV. İyon dengesine yardımcı olur.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri, böbrek üstü bezinin kabuk kısmından salgılanan hormonların görevleri arasında yer alır?

A) Yalnız I B) I ve IV C) I, II ve IV D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. I. Kandaki su miktarının düzenlenmesi

II. Kandaki kalsiyum miktarının dengelenmesi

III. Kandaki tuz dengesinin ayarlanması

IV. Yumurta ve sperm üretilmesi

V. Rahim kaslarının uyarılmasıyla doğumun gerçekleşmesi

Yukarıda verilen olaylardan hangisi hipofizden salgılanan hormonların etkisiyle gerçekleşmez?

A) I B) II C) III D) IV E) V

11. Çocukluk döneminde aktif olup yaş ilerledikçe küçülen ve bağışıklık sistemini güçlendiren lenfositlerin üretilmesinde etkili bez ve hormon aşağıdakilerden hangisidir?

A) Epifiz bezi ➜ Melatonin

B) Tiroit bezi ➜ Tiroksin

C) Timüs bezi ➜ Timozin

D) Hipofiz bezi ➜ TSH

E) Böbrek üstü bezi ➜ Aldosteron

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E	C	E	C	D	A	C	D	E	B	C

HOCAM

DUYU ORGANLARININ YAPISI, İŞLEYİŞİ VE HASTALIKLARI

- Canlının iç ve dış çevreden gelen uyarıları alan organlardır.
- Duyu organlarının yapısında uyarıları alan özelleşmiş yapılara **RESEPTÖR (ALMAÇ)** denir.
- Burun reseptörleri özelleşmiş sinir hücresi iken diğer reseptörler epitel yapıdadır.
- Oluşan uyarılar uç beyindeki merkezlerde değerlendirilir.

Reseptör Çeşitleri

Kemoreseptör

- Kimyasal maddeleri algılar.
- Uyarıya uzun süre maruz kaldıklarında yorulurlar.
- Burun ve dilde bulunur.

Fotoreseptör

- Işığa duyarlı reseptörlerdir.
- Gözde bulunur.

Ağrı reseptörleri

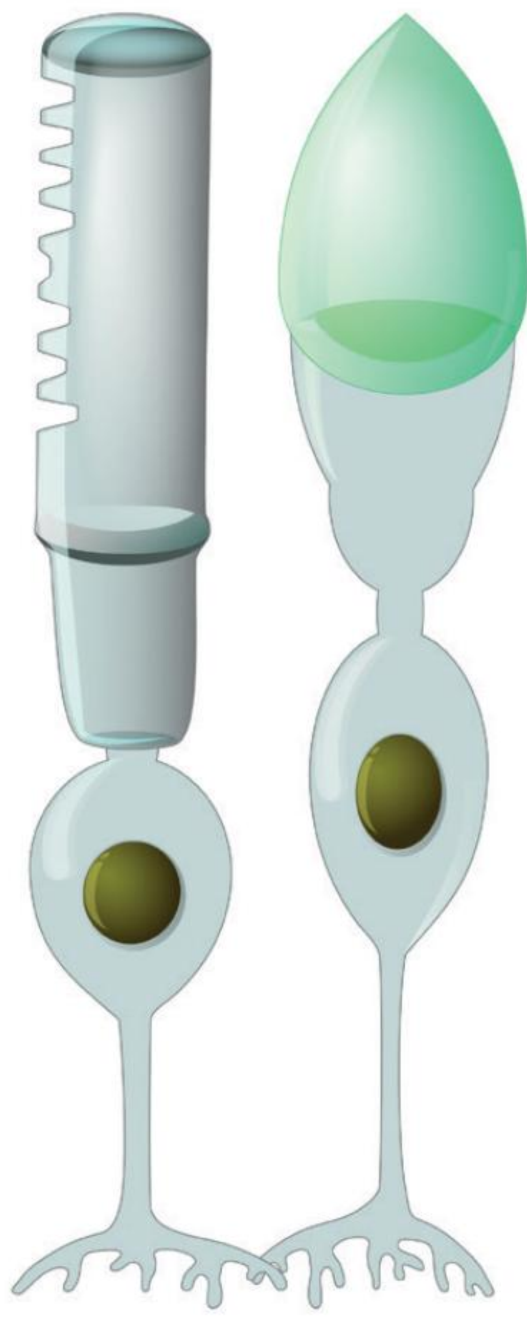
- Bazı serbest sinir uçları aşırı sıcaklık, basınç ve kimyasal uyaranlara duyarlı olan ağrı reseptörleridir.

Termoreseptör

- Sıcağa duyarlı reseptörlerdir.
- Uyarıya uzun süre maruz kaldıklarında yorulurlar.
- Deride bulunur.

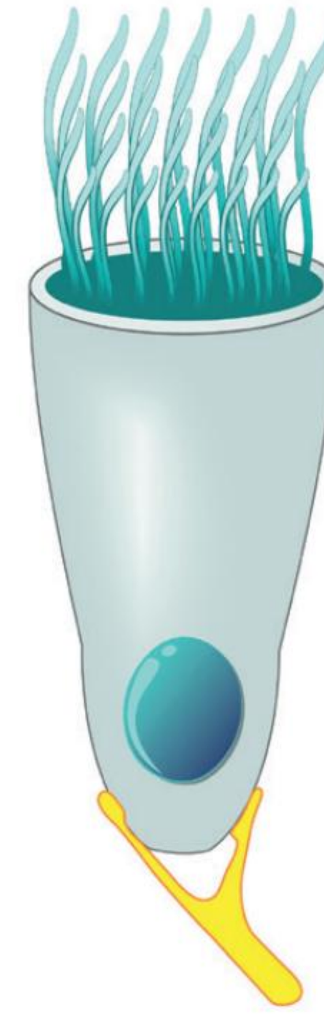
Mekanoreseptör

- Basınç, dokunma ve ses algılar.
- Deri ve kulakta bulunur.

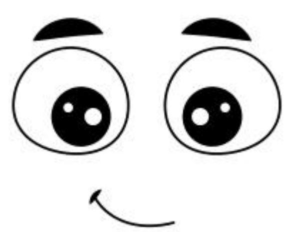

Fotoreseptörler


Mekanoreseptör (dokunma reseptörü)


Kemoreseptör (koku reseptörü)

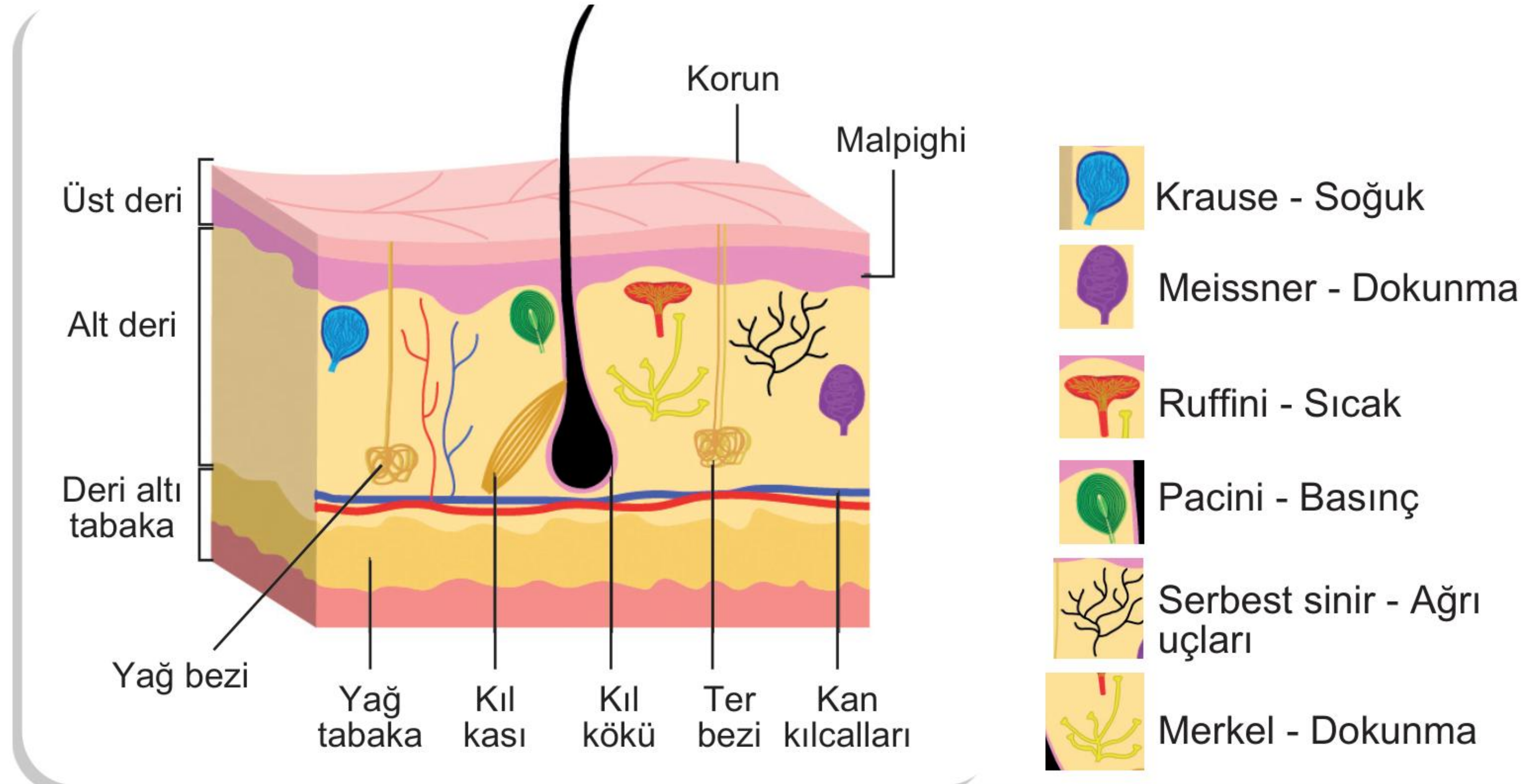

Mekanoreseptör (işitme reseptörü)


Kemoreseptör (tat reseptörü)



- Reseptörlerin uyarılma şekilleri farklı olabilir, (ses, ışık gibi) ancak uyarıları iletme şekilleri aynıdır.
- Her reseptörün eşik değeri farklı olabilir.
- Duyu organlarındaki reseptörler dış reseptördür.

1. DERİ



Krause - Soğuk
Meissner - Dokunma
Ruffini - Sıcak
Pacini - Basınç
Serbest sinir uçları - Ağrı
Merkel - Dokunma

Derinin Görevleri

1. **Koruma:** Su kaybına, güneş ışınlarına, fiziksel ve mekanik etkilere karşı korur.
2. **Boşaltım:** Terleme ile su ve tuz atılır.
3. **Solunum:** Belirli oranda gaz alışverişi yapılır.
4. **Duyu organı:** Termo ve mekanoreseptörler bulunur.
5. **Isı düzenleme:** Terleme ile vücut ısısını düzenler.
6. Bazı ilaçların emilimini sağlar.
7. Güneş ışığı ile D vitamininin aktifleşmesini sağlar.

- Temel olarak iki dokudan oluşur.

1. EPİTEL DOKU

- Vücudun iç ve dış yüzeyini örter.
- Kan damarı içermediğinden ihtiyaç duyduğu maddeleri bağ dokudan difüzyon ile sağlar.
- Kan damarı ve sinir bulunmaz.
- Bölünme hızı yüksektir.
- Duyu epiteli, örtü epiteli ve salgı epiteli olmak üzere üç çeşidi bulunur.

Örtü epiteli = **Vücudu sararak dış etkenlerden korur.**

Salgı epiteli = **Süt, hormon, mukus gibi maddeler salgılar.**

Duyu epiteli = **Duyu organlarındaki reseptörlerde bulunur.**

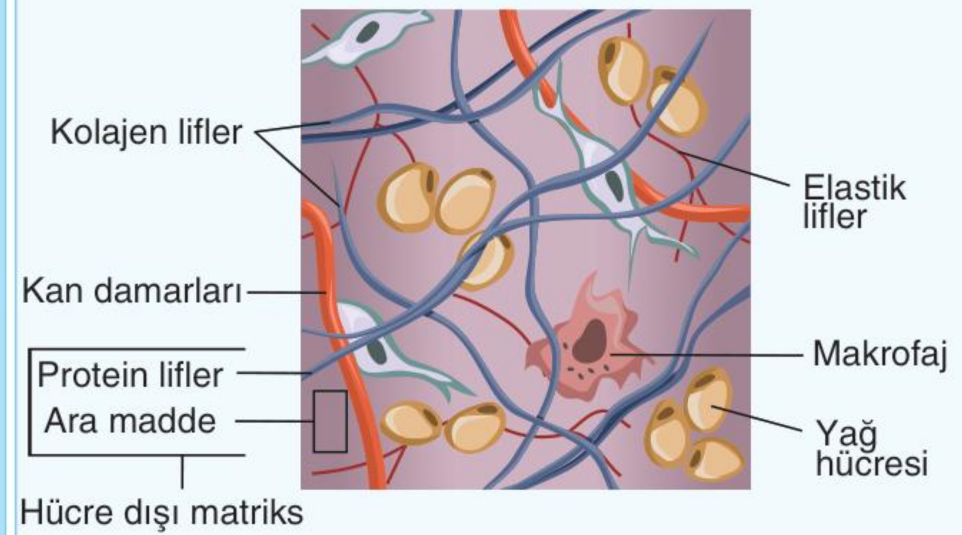
2. BAĞ DOKU

- Vücutta en fazla bulunan dokudur.
- Diğer dokuların bütünlüğünü ve beslenmesini sağlar.
- Kan damarı ve sinirlerce zengindir.
- Çeşitli bağ dokusu hücreleri, protein lifler ve ara maddeden oluşur.

Makrofaj
- ✔ Mikropları fagosite eder.

Plazma hücreleri
- ✔ Antikor üreterek bağışıklık sağlar.

Melanosit
- ✔ Deriye renk veren melanin üretir.



Fibroblast
- ✔ Bağ dokusu liflerini üretir.
- ✔ Fibrosit hâline dönüşerek yenilenmesini sağlar.

Mast hücreleri
- ✔ Heparin ve histamin salgılar.
- ✔ Heparin kanın damar içinde pıhtılaşmasını önleyen bir polisakkarittir.
- ✔ Histamin kılcal damar geçirgenliğini artırır.

- Derimiz üst deri (epidermis) ve alt deri (dermis) olmak üzere iki tabakadan oluşur.

A) ÜST DERİ (EPİDERMİS)

- Çok katlı epitel dokudan oluşur.
- Kan damarları ve sinir taşımadıkları için alt deriden difüzyon ile beslenir.
- Epidermis iki tabakaya ayrılır.

Korun Tabakası

➤ Epidermisin üst kısmıdır.

➤ Deriyi çarpma, darbe ve mikroplara karşı korur.

➤ Vücudun su kaybını azaltır.

➤ Keratinleşmiş ölü hücrelerden oluşur.

➤ Korun tabakasının kalınlaşması ile keratinden saç, tırnak gibi yapılar gelişir.

Malpighi Tabakası

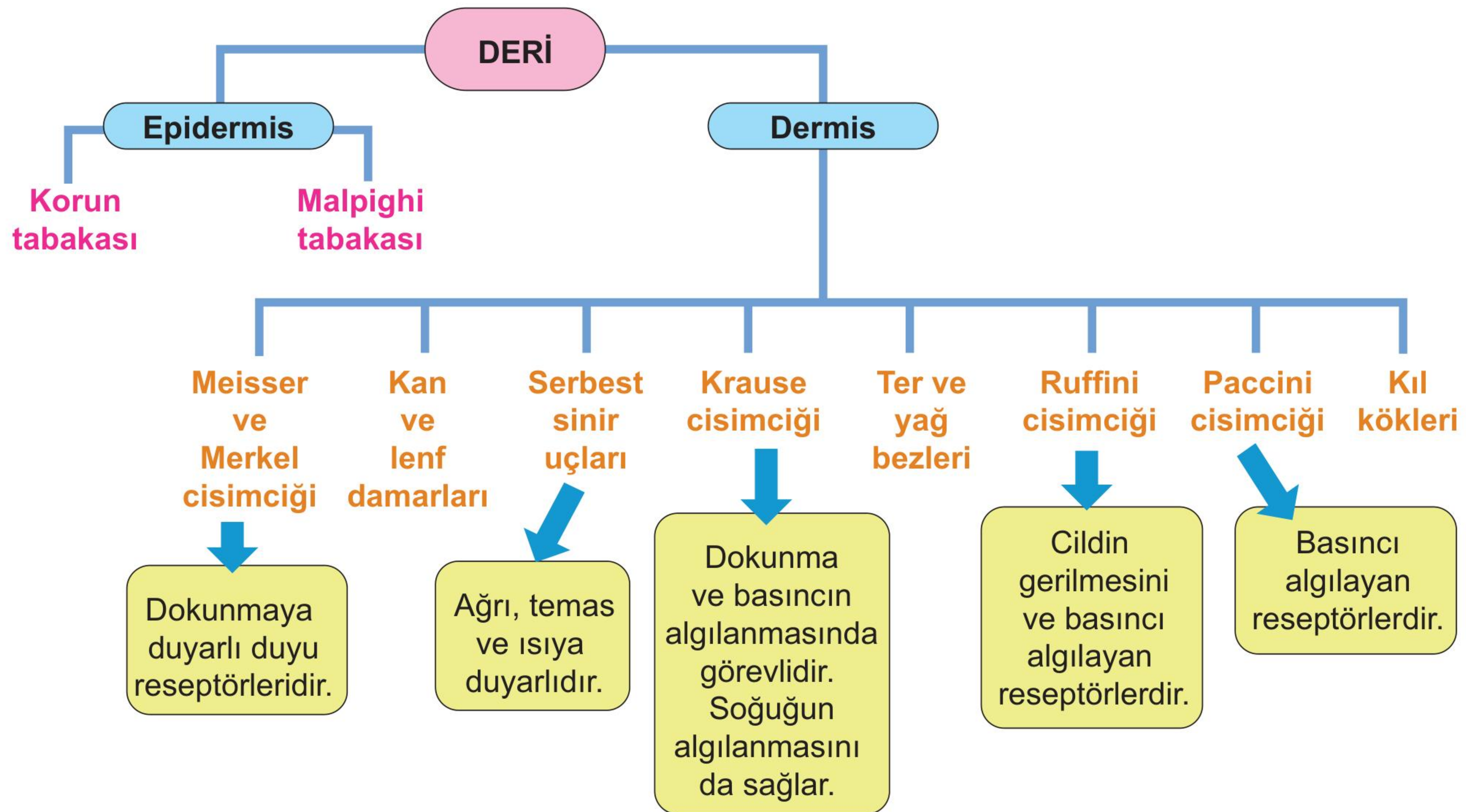
➤ Korun tabakasının altında canlı epitel hücrelerden oluşur.

➤ Burada deriye rengini veren melanin pigmenti sentezlenir.

B) ALT DERİ (DERMİS)

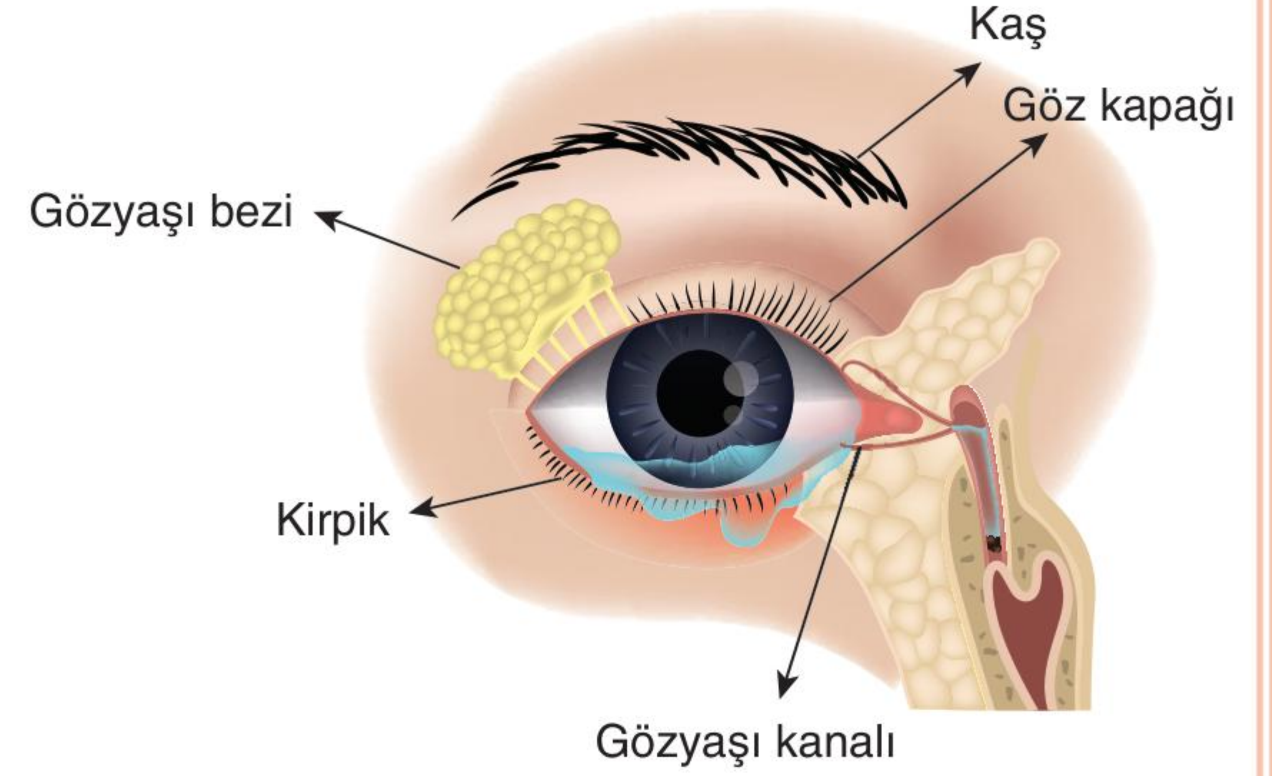
- Bağ dokudan oluşmuştur.
- Tamamı canlı hücrelerden oluşur.

✔ Kan damarları
✔ Sinirler
✔ Reseptörler
✔ Ter bezi
✔ Yağ bezi
✔ Kas telleri
} bulunur.

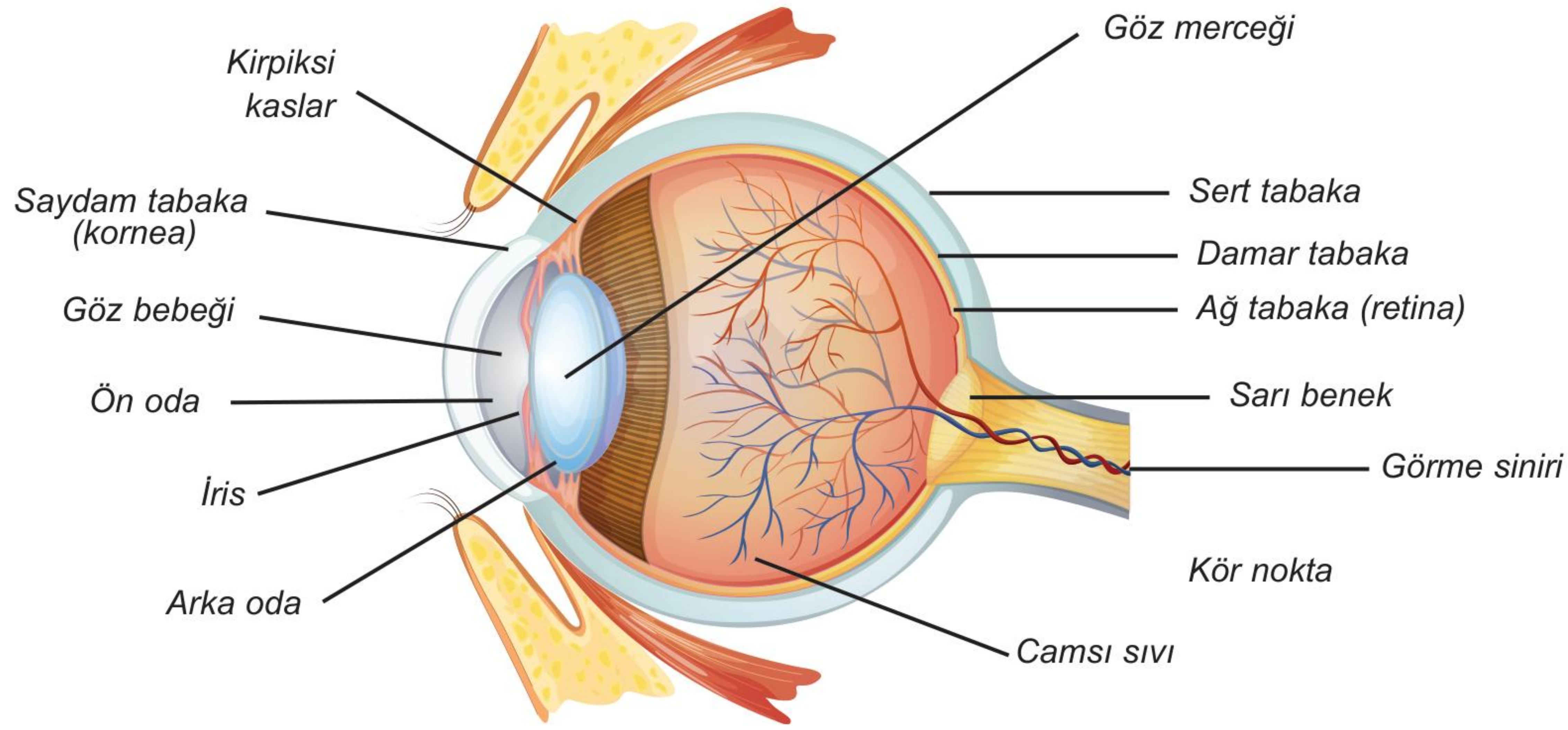


2. GÖZ

- Nesnelerin görüntülerini ve renklerini algılamayı sağlayan duyu organıdır.
- Göze yardımcı yapılar kaşlar, kirpikler, göz kapakları ve gözyaşı bezleridir.
- Kaşlar, gözlerin güneş ışığından korunmasını ve akan terin göre gelmesini engeller.
- Göz kapakları, gözü dış etkenlerden korur.
- Gözyaşı bezleri, mukus, lizozim enzimi ve antikor üretip salgılar.
- Göz, dıştan içe doğru **SERT - DAMAR - AĞ TABAKADAN** oluşur.



Göze yardımcı yapılar



SERT TABAKA (SKLERA)

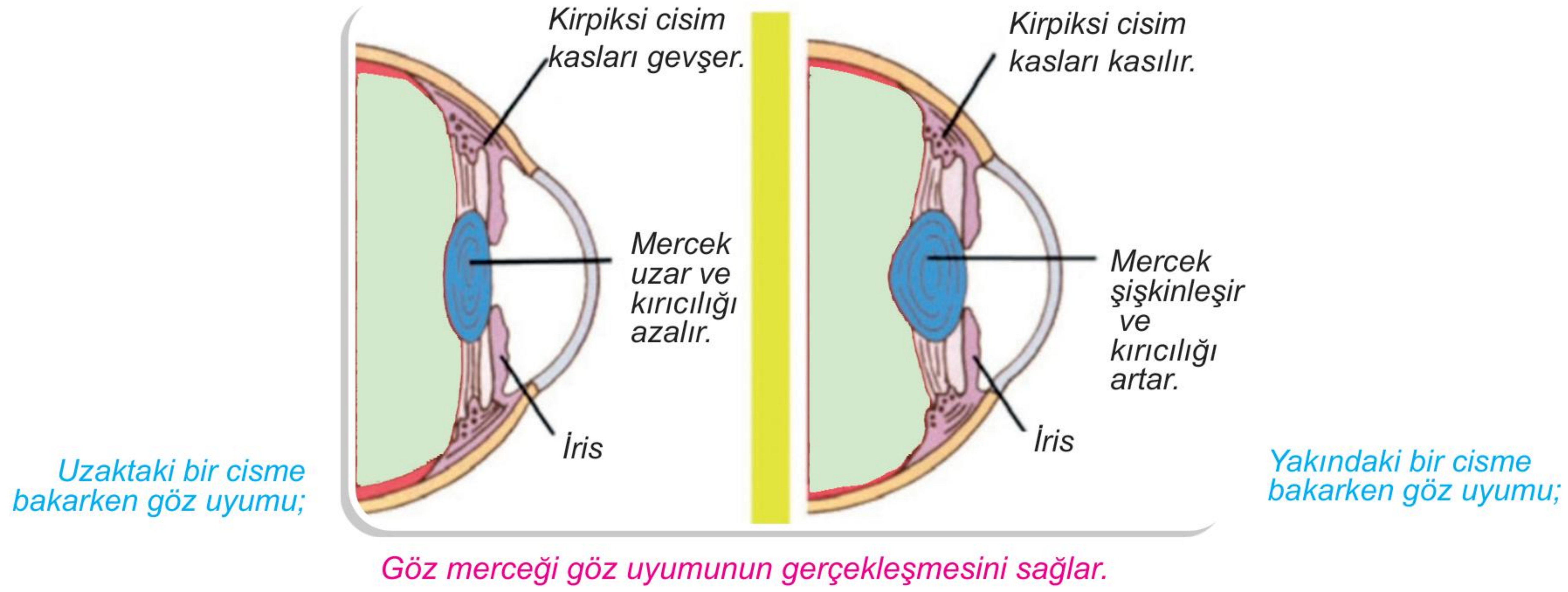
- Bağ dokudan oluşan gözü en dıştan çevreleyen içi sıvı dolu küre şeklinde yapıdır.
- Gözün ön kısmında kavislenerek **SAYDAM TABAKA (KORNEA)** oluşturur.
- Kornea,ışığın ilk kırıldığı yerdir ve ışığı göz merceğine ulaştırır.
- Kornea dışında kalan gözün beyaz kısmına **GÖZ AKI (SKLERA)** denir.
- Sert tabaka kılcal damar içermediği için lenf sıvısından beslenir.
- Korneada sinir bulunmasına rağmen kan ve lenf damarları olmadığı için doku nakillerinde uyuşmazlık görülmez.

DAMAR TABAKA (KOROİD)

- Sert tabakanın altında yer alır.
- Gözü besleyen kan damarları bulunur.
- Pigmentler göze gelen ışığın çoğunu emdiği için koyu renkli odacık şeklinde görülür. Böylece göz içinde ışık yansıması engellenir.
- Damar tabaka gözün ön kısmında farklılaşarak **İRİSİ** oluşturur. İris gözün renkli kısmıdır ve göze gelen ışık miktarını ayarlar.
- İrisin tam ortasında **GÖZ BEBEĞİ** denen delik bulunur. İristeki düz kaslar sayesinde göz bebeğinin büyüklüğü ayarlanır.
- Işık çok ise göz bebeği küçülür, ışık az ise göz bebeği büyür.
- İrisin arkasında **GÖZ MERCEĞİ** yer alır. Mercek göze gelen ışınları ikinci kez kırarak ağ tabakaya düşürür.
- Kornea ile iris arasındaki boşluğa **ÖN ODA**, iris ile mercek arasındaki boşluğa **ARKA ODA** denir. Bu odalar özel sıvı ile doludur, göze şeklini verir.
- Mercek ile retina arasındaki sıvıya **CAMSI SIVI** denir. Göz küresinde basınç oluşturarak göz şeklinin sabit kalmasını sağlar. Ayrıca az da olsa ışığın kırıldığı yerdir.
- Göz merceği mercek bağları ile **KİRPİKSİ KASLARA** bağlıdır.
- Kirpiksi kaslar ve mercek bağları birbirine zıt çalışarak göz merceğinin kırıcılığını ayarlar.

GÖZ UYUMU

- Cismin uzaklığına bağlı olarak göz merceğinin kırıcılığının ayarlanmasına denir.



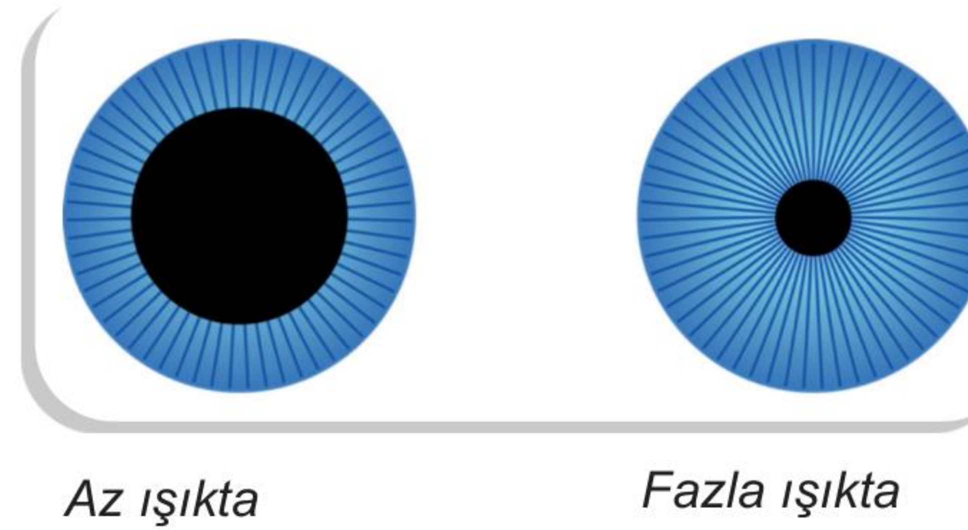
Uzaktaki bir cisme bakarken göz uyumu;

Yakındaki bir cisme bakarken göz uyumu;

Göz merceği göz uyumunun gerçekleşmesini sağlar.

UZAKTAKİ CİSME BAKARKEN

- Cisim uzak olduğu için amaç ışığı toplamaktır
- Kirpiksi kaslar gevşer.
- Mercek bağları kasılır.
- Göz merceği incelir.
- Merceğin kırıcılığı azalır.



Az ışıkta *Fazla ışıkta*

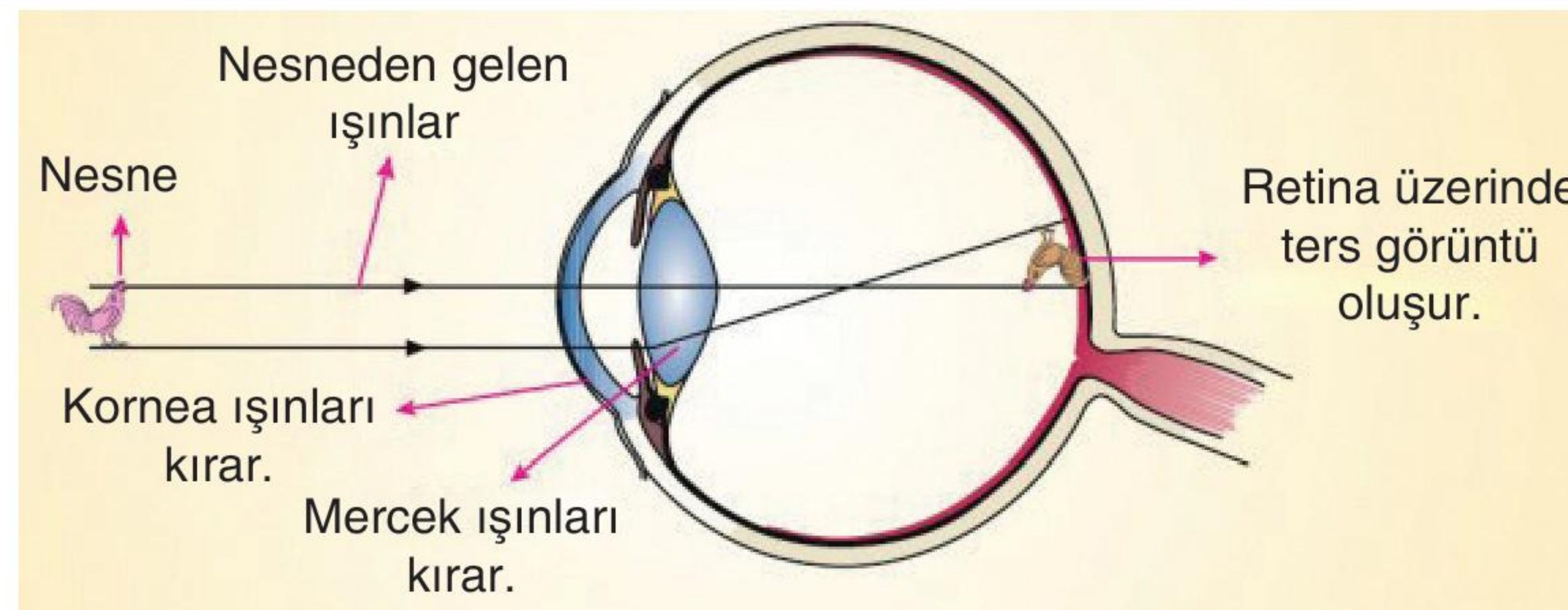
Göz bebeği, göze giren ışık miktarını ayarlar.

YAKINDAKİ CİSME BAKARKEN

- Cisim yakın olduğu için amaç ışığı kırmaktır.
- Kirpiksi kaslar kasılır.
- Mercek bağları gevşer.
- Göz merceği şişer.
- Merceğin kırıcılığı artar.

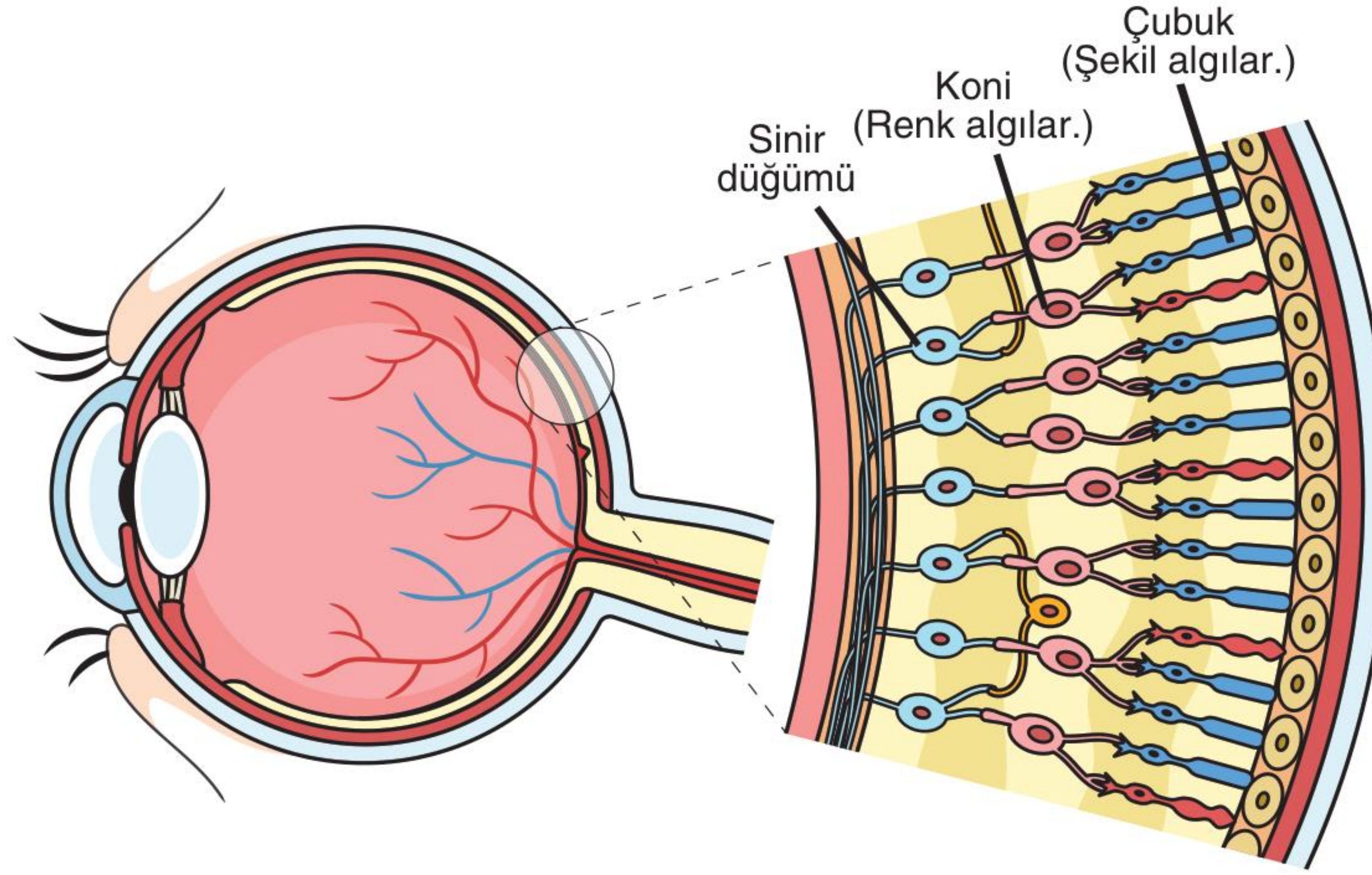
AĞ TABAKA (RETİNA)

- Gözün en iç tabakasıdır.
- Mercekte kırılan ışınlar retina üzerine düşer.
- Retinada ışığı algılayan **FOTORESEPTÖRLER, SİNİRLER** ve **KÖR NOKTA** bulunur.
- Görme sınırlarının gözü terk ettiği noktaya **KÖR NOKTA** denir. Burada reseptör bulunmadığından görüntü oluşmaz.
- Fotoreseptörler şekillerinden dolayı **KONİ** ve **ÇOMAK (ÇUBUK)** hücreler olmak üzere iki çeşittir.
- Retinada reseptörlerinin yoğun olarak yer aldığı kısma **SARI BENEK** denir. Sağlıklı kişilerde gelen ışık sarı benekte toplanır. Sarı benekte cismin görüntüsü ters oluşur.
- Sarı beneğin merkezinde koni, etrafında ise çubuk reseptörleri yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla cisim göze yaklaşırken önce şekli daha sonra rengi algılanır.



Işığın retina üzerine odaklanması

FOTORESEPTÖRLER



Gözde bulunan fotoreseptörler, ışık uyaranlarının algılanmasını sağlar.

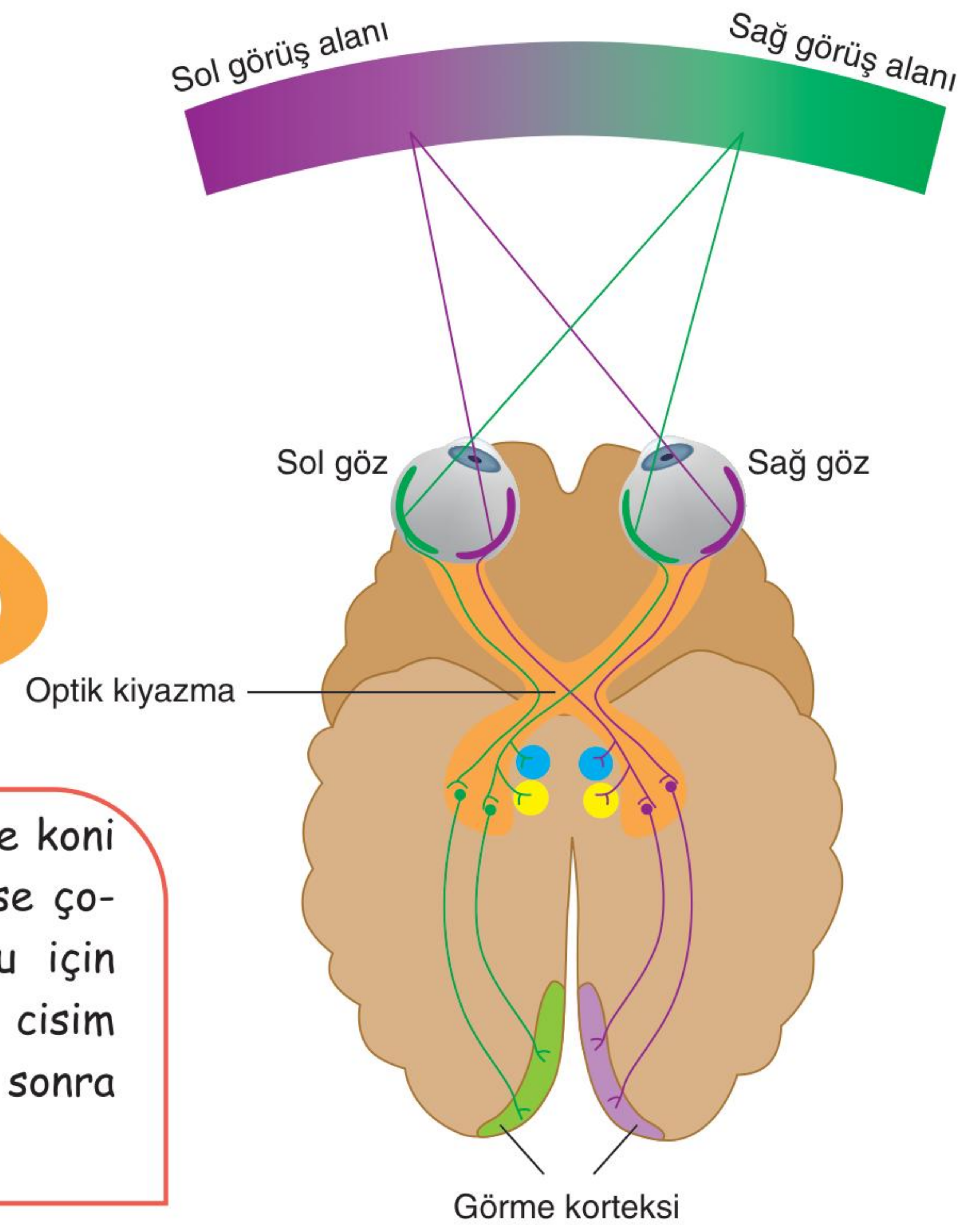
1. ÇUBUK (ÇOMAK) HÜCRELER

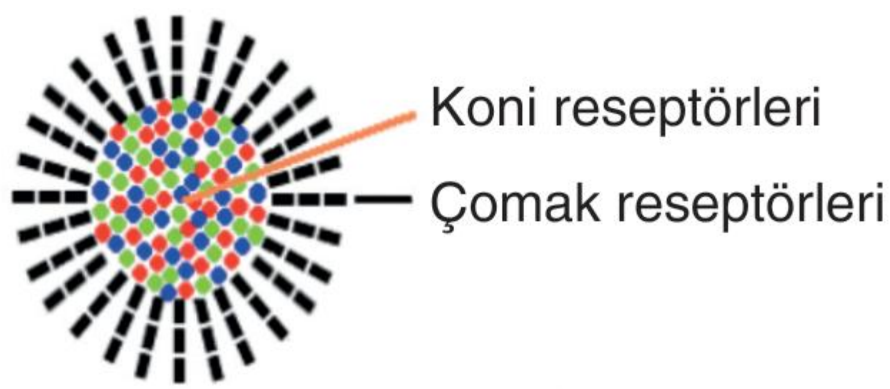
- Az ışıkta cisimlerin şeklinin ve siyah beyaz görüntüsünün algılanmasını sağlar.
- Yapısındaki **RODOPSİN** pigmenti karanlıkta görmeyi sağlar.
- Rodopsin sentezi için **A vitamini** gereklidir.
- A vitamini eksikliğinde **GECE KÖRLÜĞÜ** oluşur.
- Rodopsin karanlıkta üretilen ve ışıkta parçalanan moleküldür.
- Bu nedenle karanlıktan aydınlığa çıktığımızda rodopsin parçalanmasından dolayı göz kamaşması olur.

2. KONİ HÜCRELER

- Yeterli ışıkta renkli görmeyi sağar.
- Renkli ışığı soğuran pigmentleri içerir.
- Kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere üç ana koni hücresi vardır.
- Bunlar dışındaki renkleri bu konilerin çeşit ve sayısının farklı olmasından dolayı oluşur. Örneğin **mavi** ve **kırmızı** eşit oranda soğurulursa **mor** renk oluşur.
- Genlerdeki mutasyon sonucu koni hücrelerinin olmamasına **RENK KÖRLÜĞÜ** denir. Hiçbir koni hücresi bulunmaz ise **TOTAL RENK KÖRLÜĞÜ** denir ve bu kişiler her şeyi siyah beyaz görür.
- Kırmızı ve yeşil rengin algılanmamasına sebep olan kalıtsal hastalık ise **KISMÎ RENK KÖRLÜĞÜDÜR.**

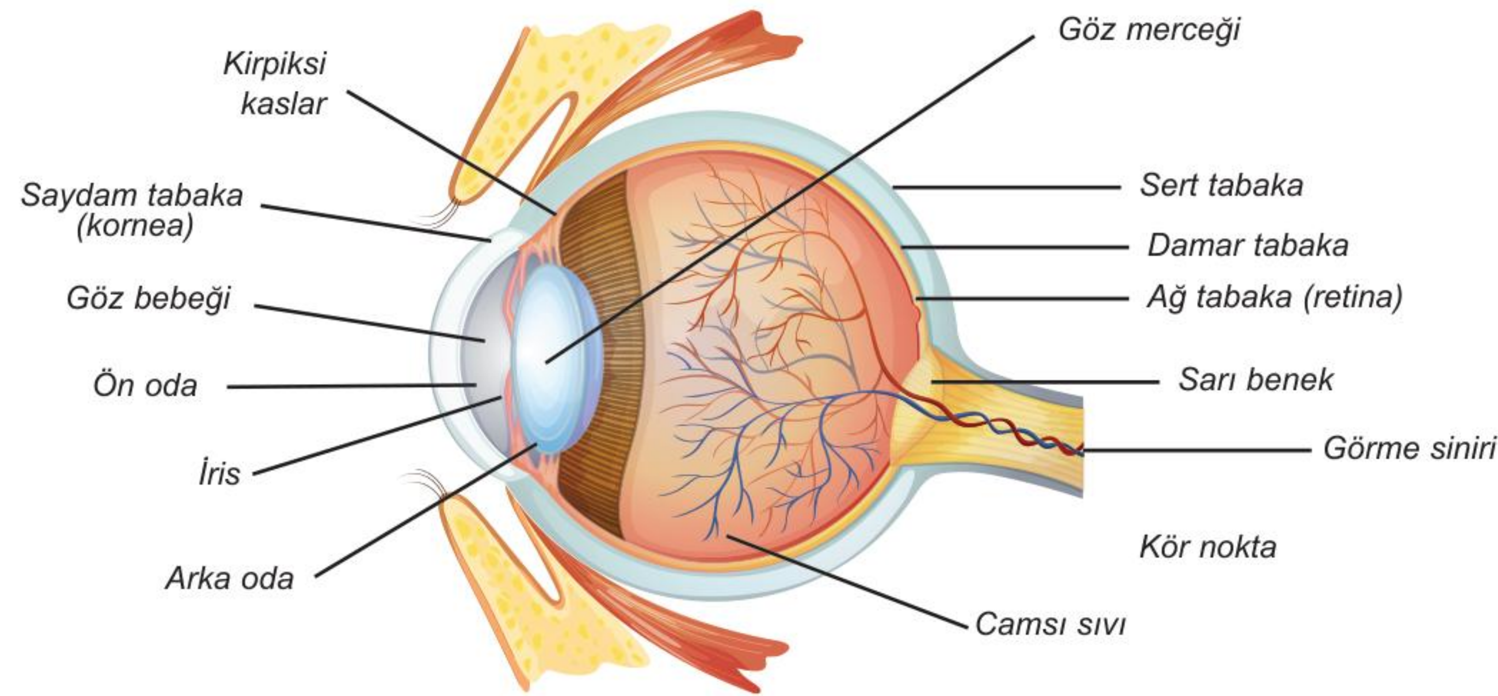
➤ Her iki gözden çıkan sinirler beyin kabuğunda **OPTİK KİYAZMA** denen bölgede birleşir.
➤ Optik kiyazmadaki sinirler her iki gözün sağ görme alanındaki görüntüyü beynin sol tarafına, her iki gözün sol görme alanındaki görüntüyü sağ tarafına iletir.
➤ Optik kiyazmada sinirlerde sinaps yoktur.
➤ Sinirler talamusta sinaps yaparlar.





➤ Sarı beneğin merkezinde koni reseptörler etrafında ise çomak reseptörler olduğu için gözümüze yandan bir cisim yaklaşınca önce şeklini sonra rengini algılarız.

GÖRME OLAYI



1. ÖSYM

İnsan gözüne gelen ışık ışınlarının;

I. göz merceği,

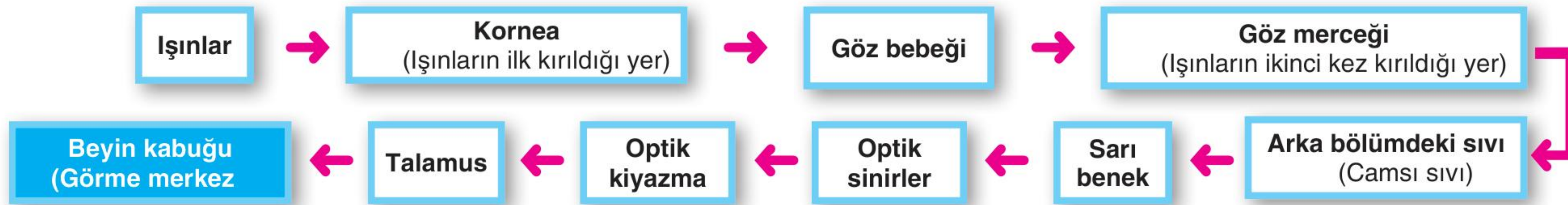
II. saydam tabaka (kornea),

III. camsı cisim

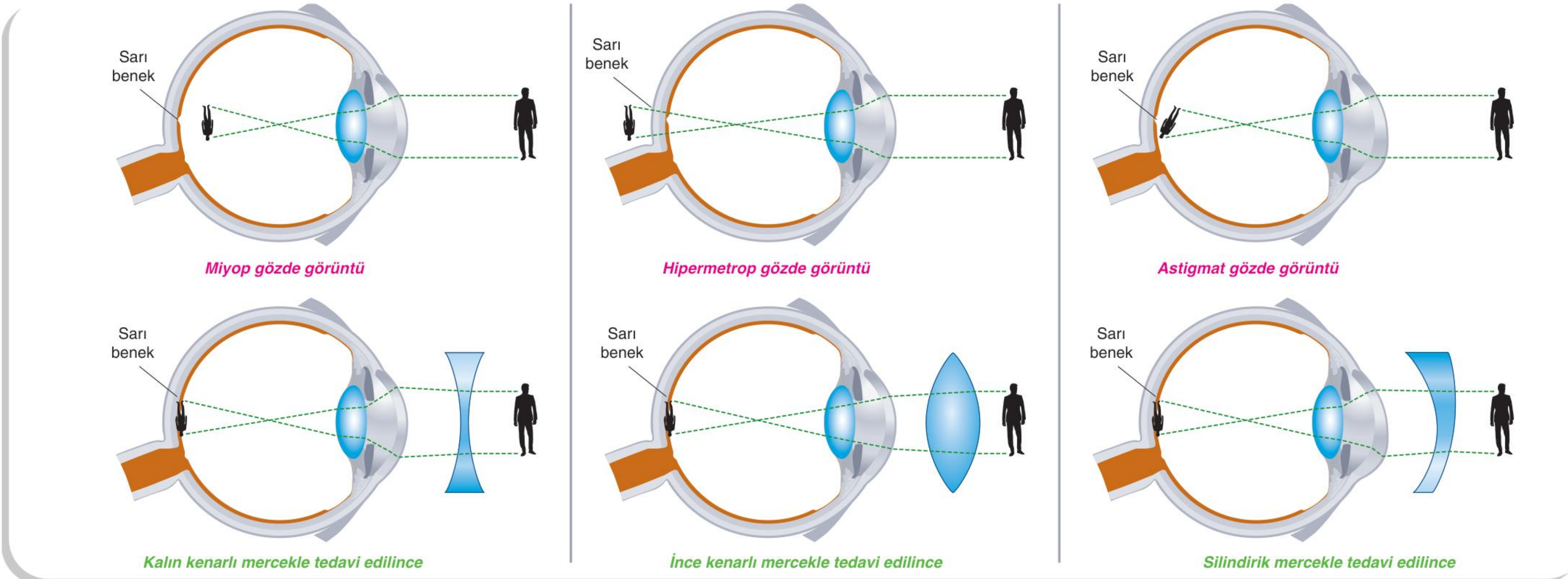
yapılarından geçme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III
B) I - III - II
C) II - I - III
D) II - III - I
E) III - I - II

2020 AYT



GÖZ KUSURLARI



1. MİYOP

- Uzağı net göremez.
- Göz küresinin çapı önden arkaya doğru uzamış olabilir.
- Göz merceği normalden daha şişkin olur.
- Merceğin kırıcılığı artar. Dolayısıyla görüntü sarı beneğin önüne düşer.
- Kalın kenarlı mercekle düzeltilir.

2. HİPERMETROP

- Yakını net göremez.
- Göz küresinin çapı önden arkaya doğru çapı kısalmış olabilir.
- Göz merceği normalden daha ince olur.
- Merceğin kırıcılığı azalır. Dolayısıyla görüntü retinanın arkasına düşer.
- İnce kenarlı mercekle düzeltilir.

3. ASTİGMAT

- Cisimler bulanık görülür.
- Kornea ya da merceğin düzensiz kavislenmesi sonucu ortaya çıkar.
- Görüntü tek bir noktada toplanmaz.
- Silindirik mercekle düzeltilir.

1 C

4. PRESBİTLİK

- Yaşlılığa bağlı ortaya çıkar.
- Göz merceğinin esnekliğini kaybetmesiyle oluşur.
- Merceğin kırıcılığı azaldığı için görüntü retinanın arkasına düşer.
- İnce kenarlı mercekle düzeltilir.

5. ŞAŞILIK

- Göz kaslarının orantısız hareket etmesi sonucu ortaya çıkar.
- Ameliyatla düzeltilir.

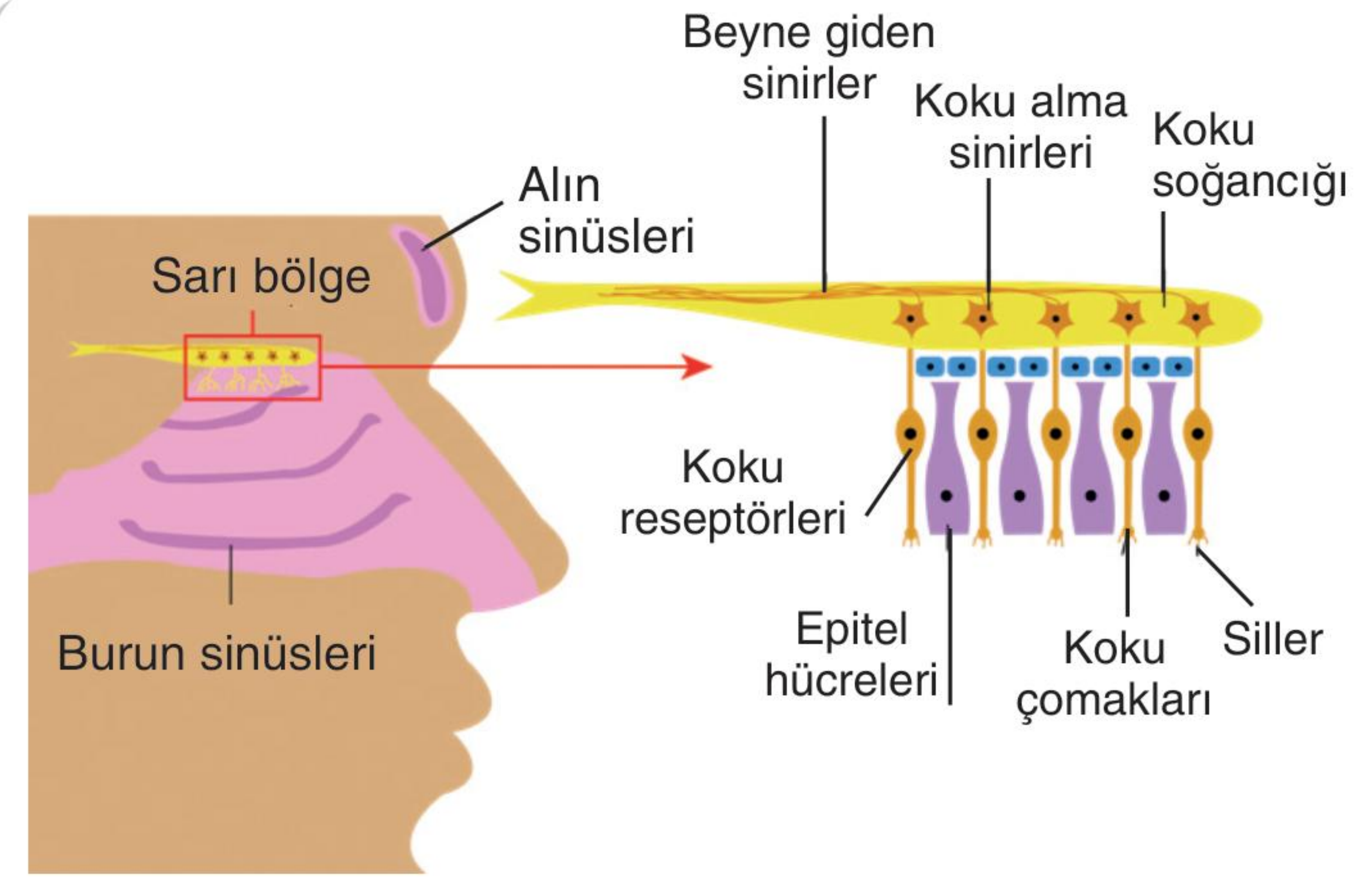
6. KATARAKT

- Bulanık camdan bakar gibi görüntü oluşur.
- Merceğin saydamlığını kaybetmesi ve matlaşması ile oluşur.
- Ameliyatla düzeltilir.

7. GLOKOM (GÖZ TANSİYONU)

- Gözün ön ve arka odalarındaki sıvıların fazla olmasıdır.
- Göz basıncını artırarak sinirlere zarar verebilir.
- Körlüğe neden olabilir.
- Çeşitli ilaçlar ya da ameliyatla basınç azaltılır.

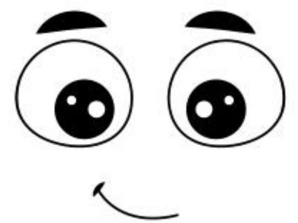
3. BURUN



- Solunum ve koku organıdır.
- Havayı ısıtıp nemlendirir böylece koku molekülleri sarı bölgedeki mukusta kolayca çözünür.
- Burunda kemoreseptörlerin bulunduğu yer **SARI BÖLGEDİR**.
- Kokunun algılanması için koku moleküllerinin mukusta çözünmesi gerekir.
- Sarı bölgenin üst kısmında **KOKU SOĞANCIĞI** bulunur.
- Kemoreseptörlerin aksonları koku soğancığına kadar uzanır ve buradaki nöronlarla sinaps yapar.
- Koku soğancığındaki nöronlar talamusa uğramadan doğrudan beyin kabuğundaki değerlendirme merkezine gider.

KOKUNUN ALGILANMASI

- ✔ Buna göre kimyasal maddeler Bowman bezlerinden salgılanan mukusta çözünür.
- ✔ Çözünen maddeler kemoreseptörlerin dendritleri ile algılanır.
- ✔ Kemoreseptörlerin aksonları beyindeki koku soğancığına uzanır ve burada nöronlarla sinaps yapar.
- ✔ Koku soğancığındaki nöronlar **TALAMUSA** uğramadan direkt uç beyne gider.

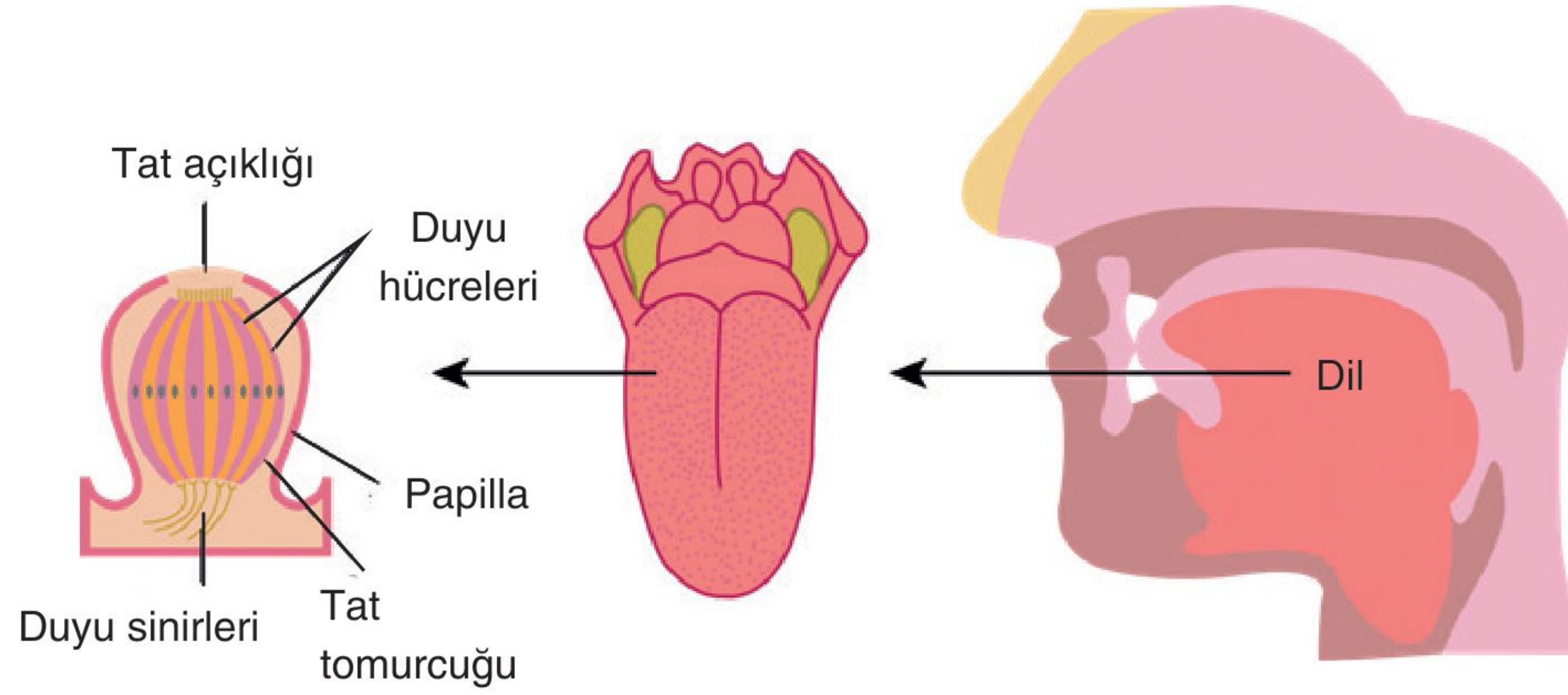


- Uzun süre aynı koku alınırsa koku reseptörleri yorulur ve ortamdaki kokuya hızlı bir şekilde adaptasyon sağlanır.



- Koku reseptörleri özelleşmiş sinir hücreleri iken diğer reseptörler epitel hücresidir.

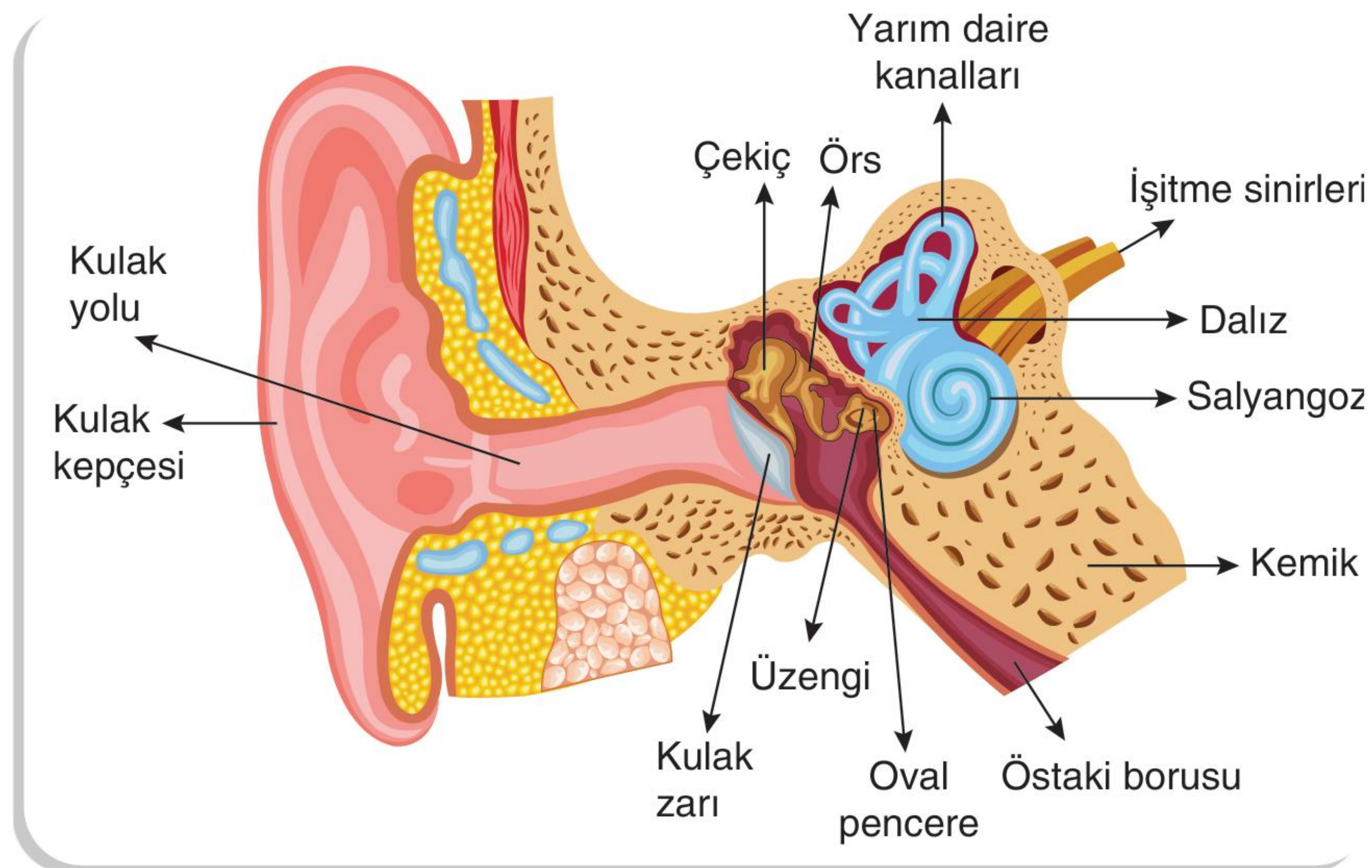
4. DİL

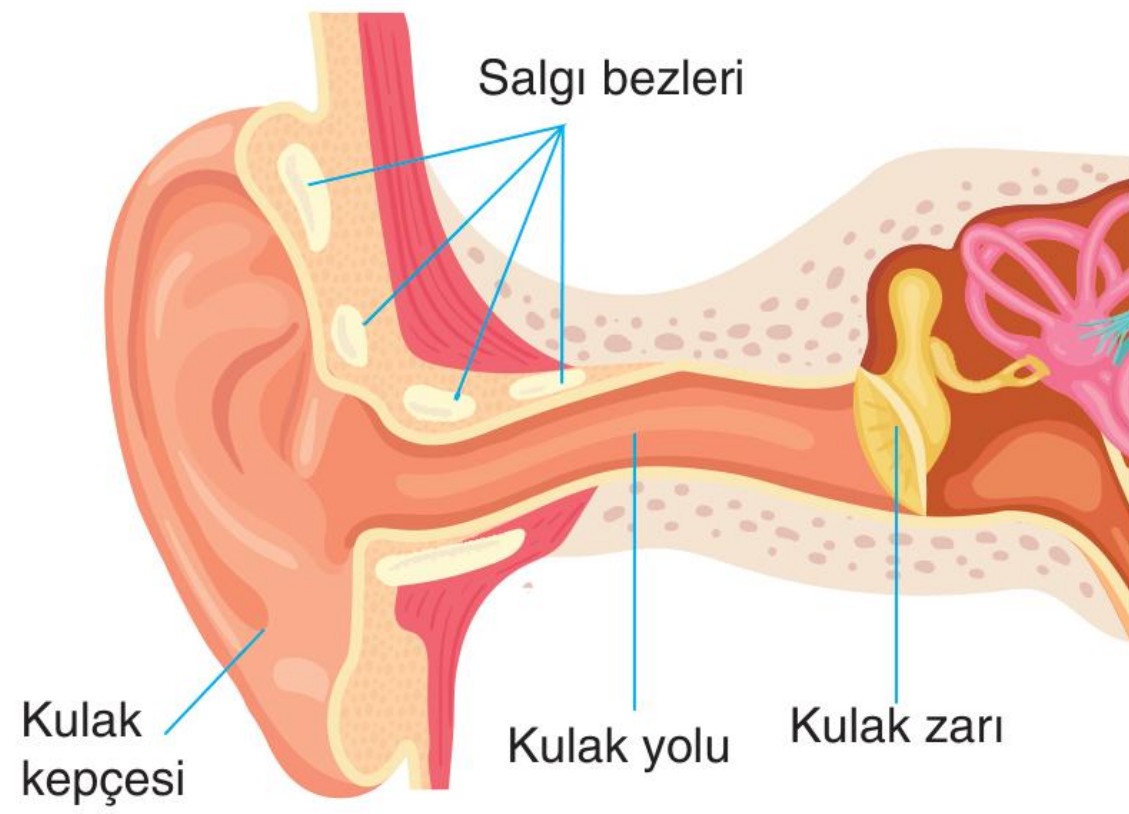


- İnsanda tat duyusunu algılayan çok katlı epitelden oluşan duyu organıdır.
- Çizgili kastan oluşmuş bir organdır.
- Tat almanın yanı sıra; konuşma, beslenme ve yutkunmayı sağlar.
- Dilde de kemoreseptörler bulunur.
- Bu kemoreseptörler dildeki **TAT TOMURCUKLARINDA** bulunur.
- Tat tomurcukları dildeki **PAPİLLA** denen çıkıntılarda bulunur.
- Tat tomurcukları duyu hücreleri (kemoreseptör) ve destek hücrelerinden oluşur.
- Tat alma tomurcuklarının aktif olması için tatların mukusta çözünmesi gerekir. Çözünen madde, kemoreseptörleri uyarır ve impuls başlatır.
- İmpulslar duyu sinirleriyle önce talamusa sonra uç beyne iletilir.
- Beşinci tat duyusu olan **UMAMİ** Japoncada lezzetli anlamına gelir. Glutamat adlı maddenin algılanması ile ortaya çıkmıştır.

5. KULAK

- İşitme ve dengeden sorumlu duyu organıdır.
- Kulak dıştan içe doğru **DIŞ - ORTA - İÇ** kulaktan oluşur.





1. DIŞ KULAK

Kulak kepçesi

- Elastik kıkırdak yapılıdır.
- Ses dalgalarını toplar.

Kulak yolu

- Ses dalgalarını kulak zarına iletir.

Kulak zarı

- Dış kulak ile orta kulağı birbirinden ayırır.
- Kulak yolundan gelen ses dalgalarını titreşime çevirerek orta kulağa iletir.

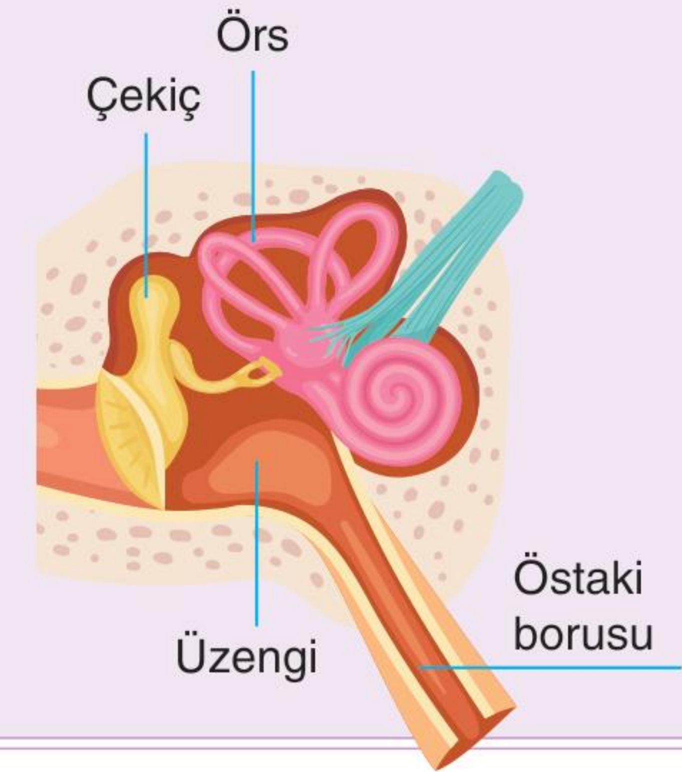
2. ORTA KULAK

Çekiç - örs - üzengi kemikleri

- Vücudumuzdaki en küçük kemiklerdir.
- Sesin şiddetini artırarak iç kulağa iletir.

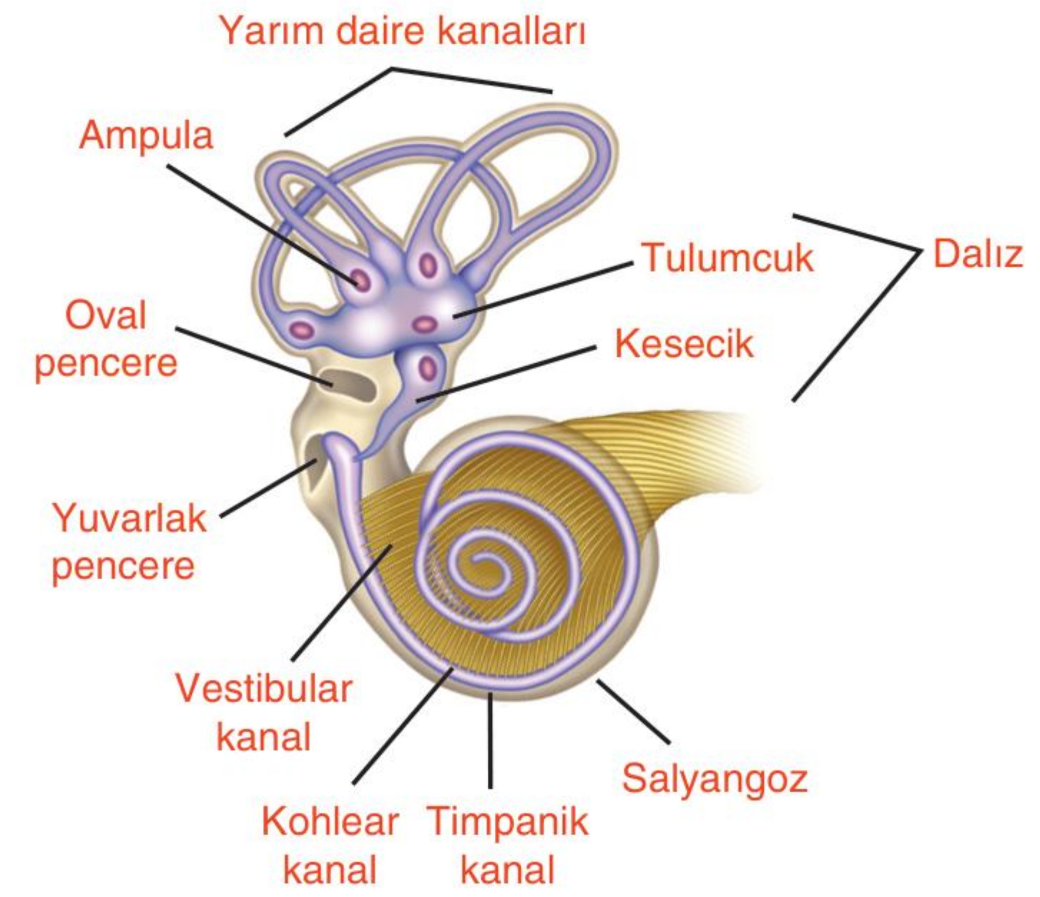
Östaki borusu

- Yutağa açılır ve dış ortam ile iç ortam arasındaki basınç farkını dengeleyerek kulak zarının patlamasını önler.



3. İÇ KULAK

- Hem işitme hem de denge merkezidir.
- İç kulağın, orta kulakla birleştiği yerde **OVAL PENCERE** bulunur.
- Oval pencereden gelen ses dalgaları **SALYANGOZA** iletilir.
- Oval pencerenin iç kulağa bakan kısmında; kesecik ve tulumcuk konumlanmıştır. **Tulumcuk** yarım daire kanalları; **kesecik** ise salyangoz ile bağlantılıdır.



Salyangoz (Kohlea): Dıştan içe 3 kanaldan oluşur.

Vestibular Kanal

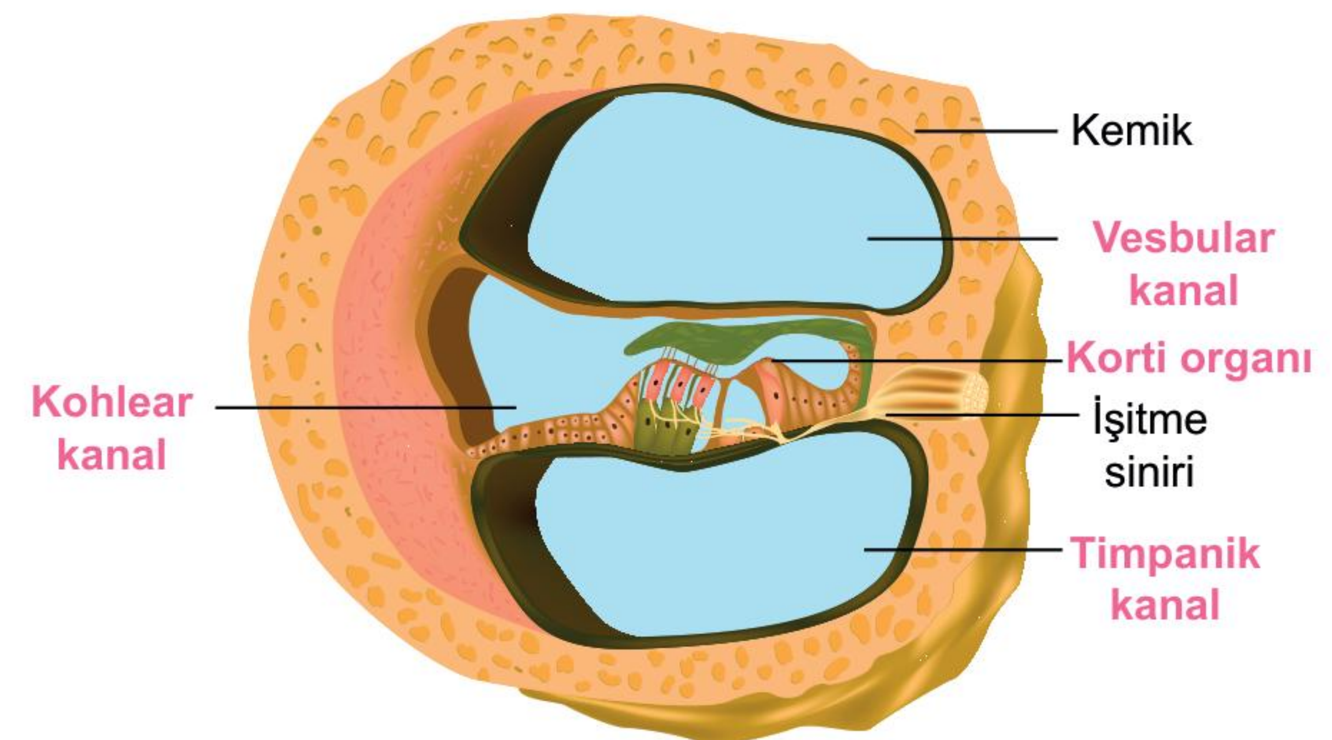
- En dışta bulunan kanaldır. İçinde **PERİLENF SIVISI** bulunur.

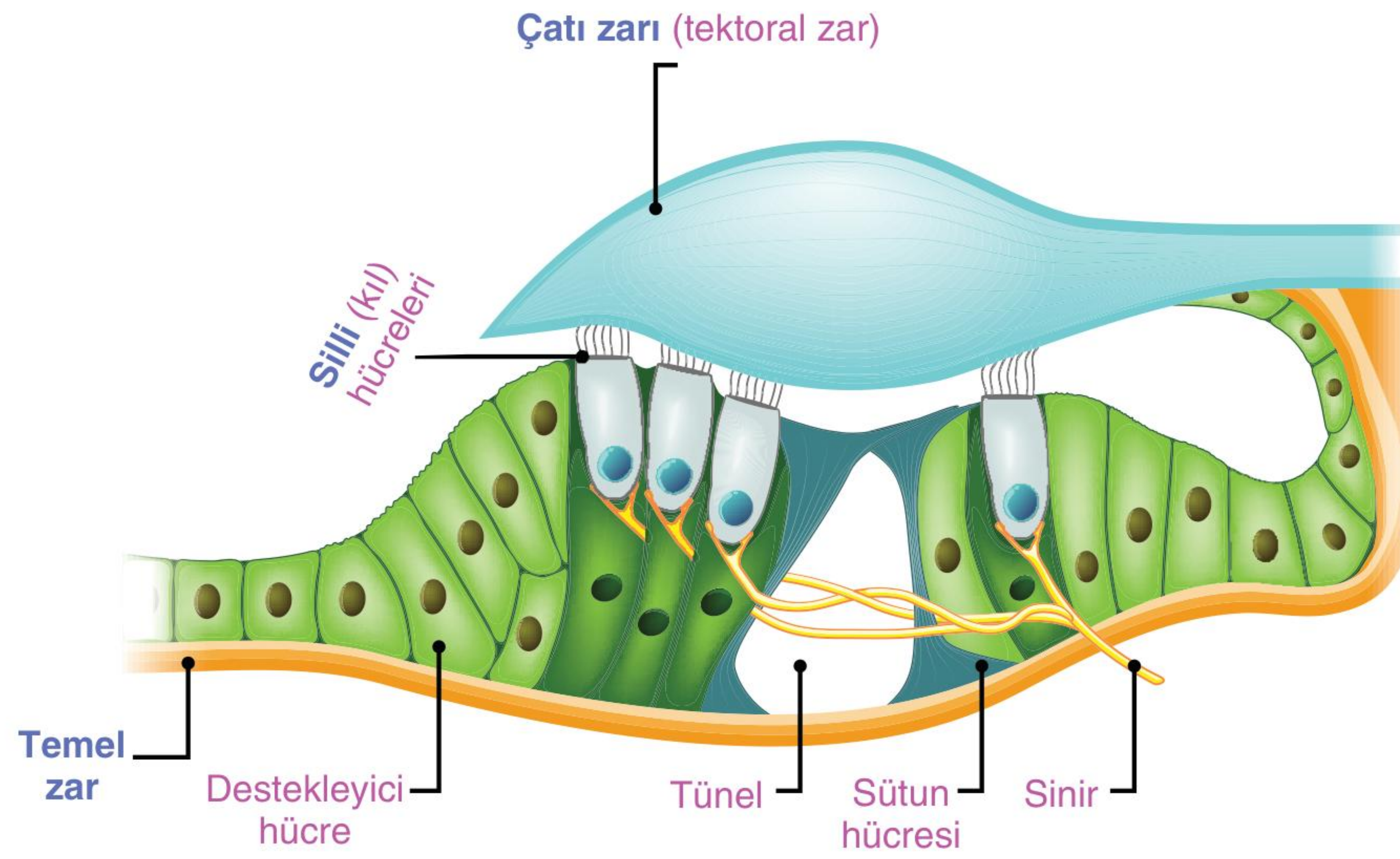
Kohlear Kanal

- Vestibular ve timpanik kanallar arasında bulunur.
- Kohlear kanal içerisinde **ENDOLENF SIVISI** bulunur.
- Tabanında işitmeyi sağlayan mekanoreseptörlerin yer aldığı **KORTİ ORGANI** bulunur.
- Korti organı ses dalgalarını impulsa çevirir.

Timpanik Kanal

- En içte yer alan kanaldır. İçinde **PERİLENF SIVISI** bulunur.
- Tabanında **YUVARLAK PENCERE** bulunur.
- Perilenf sıvısı proteince, endolenf sıvısı klorca zengindir.





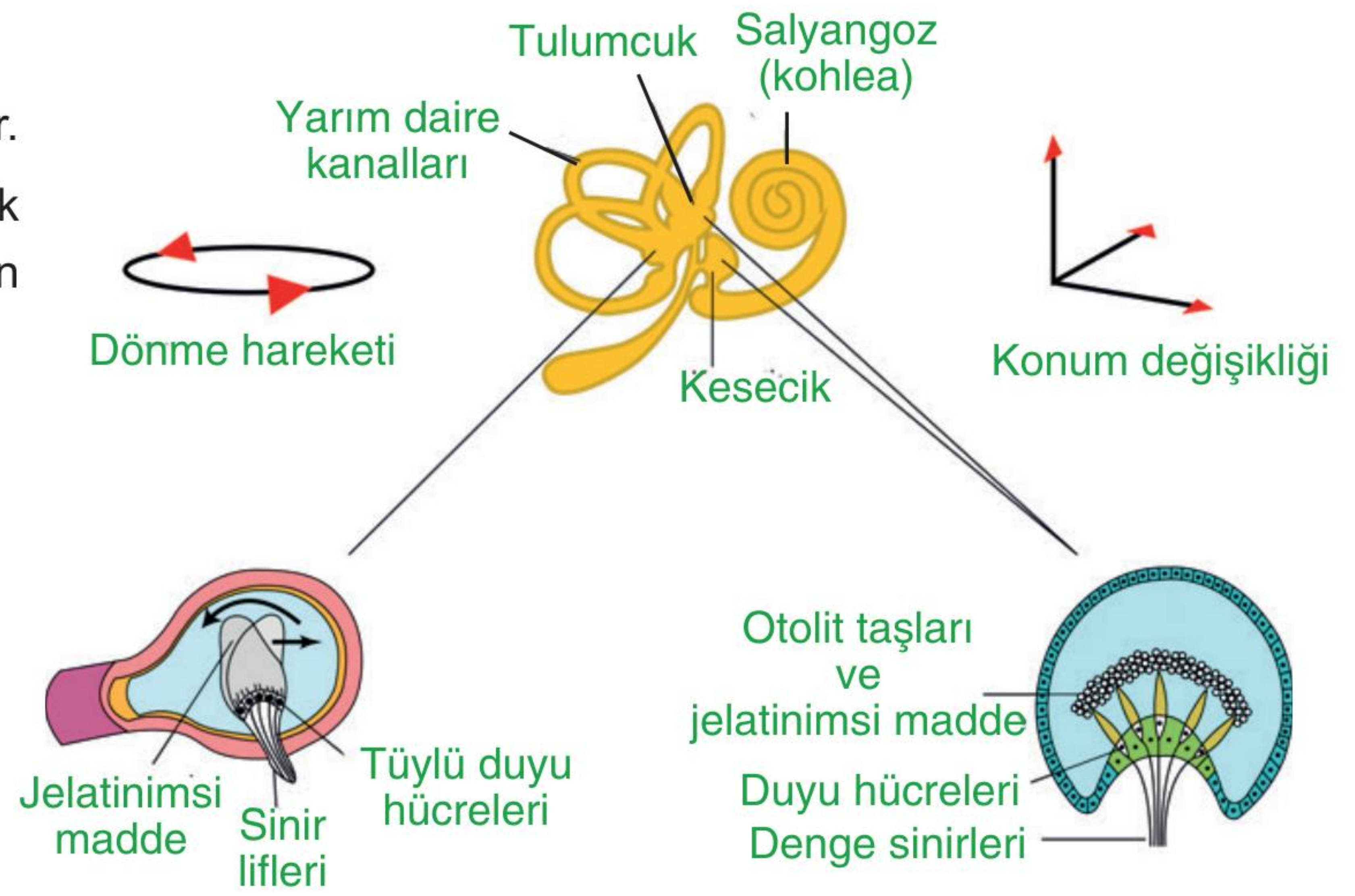
- Kohlear kanalın tabanını oluşturan **TEMEL ZAR** oluşturur.
- Temel zarı üstten kuşatan **ÇATI ZAR**dır.
- Temel zarda işitmenin gerçekleştiği yani ses dalgalarının mekanoreseptörler aracılığı ile impulsa dönüştürüldüğü **KORTİ ORGANI** bulunur.
- Korti organında yer alan **KIL HÜCRELERİ** gelen ses dalgalarının oluşturduğu basınç ile çatı zar tarafından sıkıştırılır.
- Çatı zar tarafından basınca maruz kalan kıl hücrelerinde aksiyon potansiyeli değişir ve nörotransmitter salgılanır böylece duyu nöronları uyartıyı alır.
- Duyu nöronları impulsları salyangozdan alıp önce talamusa oradan da beyin kabuğundaki ilgili bölgeye taşır.

İŞİTME OLAYI



Yarım Daire Kanalları - Dalız

- Yarım daire kanalları ile dalız dengeden sorumludur.
- Yarım daire kanalları üç farklı düzlemde birbirine dik açılarda yerleşmiş içinde **ENDOLENF** sıvısı içeren kanallardır.
- Dalız, tulumcuk ve kesecik adı verilen iki odacıktır.
- Bunların içerisinde endolenf sıvısı vardır.

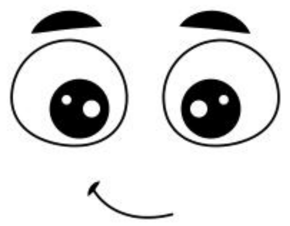


YARIM DAİRE KANALLARI

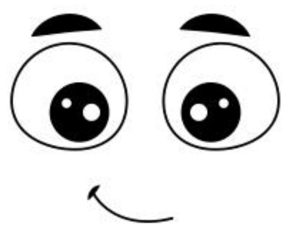
- Birbirine dik üç kanaldan oluşan yarım daire kanalları içinde endolenf sıvısı bulunur.
- Dönmeye bağlı dengeden sorumludur.
- Yarım daire kanallarında kıl hücre demeti içeren jöle benzeri **KUPULA** yer alır.
- Başın hareketi sonucu endolenf sıvısı bu kupula içindeki kıl hücrelerine baskı uygular.
- Kıl hücrelerindeki hareketlenme sonucu impuls oluşur dolayısıyla dönme hareketi algılanır ve denge sağlanır.

TULUMCUK VE KESECİK

- Yarım daire kanallarına bağlıdır.
- Tulumcuk ve kesecik içinde $CaCO_3$ (kalsiyum karbonat) yapılı **OTOLİT TAŞLARI** bulunur.
- Yer çekimine bağlı dengeden sorumludur.
- Kesecik ve tulumcuk odacıkları; jelatimsi zar içerisinde konumlanmış kıl hücreleri içerir.
- Kıl hücreleri aracılığı ile oluşmuş impuls beyin sapındaki refleks bölgelerine iletilir.
- Böylece başın yer çekimi ve doğrusal konum değişikliği algılanır.



- Yarım daire kanalları ve dalız beyinciğe; korti organı, uç beyne impuls gönderir.



- Kendi etrafımızda dönüp aniden durduğumuzda yarım daire kanallarındaki sıvı hareketine devam ettiği için baş dönmesine neden olur.

2. ÖSYM

Korti organı işlev görmeyen bir kişide aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?

A) Dış ortamdaki ses dalgalarının kulak zarına iletimi engellenir.

B) Orta kulaktan iç kulağa ses dalgaları iletilemez.

C) İç kulakta impuls üretimi gerçekleştirilemez.

D) Yarım daire kanalları işlev göremeyeceği için denge kaybı olur.

E) Dış ortam ile orta kulak arasındaki hava basıncı ayarlanamaz.

2022 AYT

2 C



Etkinlik

1. **Duyu organları ile ilgili aşağıda verilen ifadeleri doğru ise "D", yanlış ise "Y" ile belirleyiniz.**

		DOĞRU (✔)	YANLIŞ (✘)
1.	Derideki pigmentler, ultraviyole ışınları süzerek alt deriyi ve vücudu zararlı etkilerden korur.		
2.	Tat duyusunda yer alan tat tomurcuklarının yapısında kemoreseptörler bulunur.		
3.	Koku duyusunun algılanmasında talamus görev alır.		
4.	Duyu organlarının yapısında reseptörlerin tamamı epitel dokudan oluşur.		
5.	İnsanda göz merceği kalın kenarlı mercektir.		
6.	Çekiç,örs ve üzengi kemikleri iç kulakta bulunur.		
7.	Kulakta mekanoreseptörler kohlear kanalda bulunur.		
8.	Deriye rengini veren melanosit hücreleri dermis tabakasında bulunur.		
9.	İris göze gelen ışık miktarını ayarlar.		
10.	Kulakta bulunan yarım daire kanalları beyincikle birlikte vücut dengesini ayarlar.		

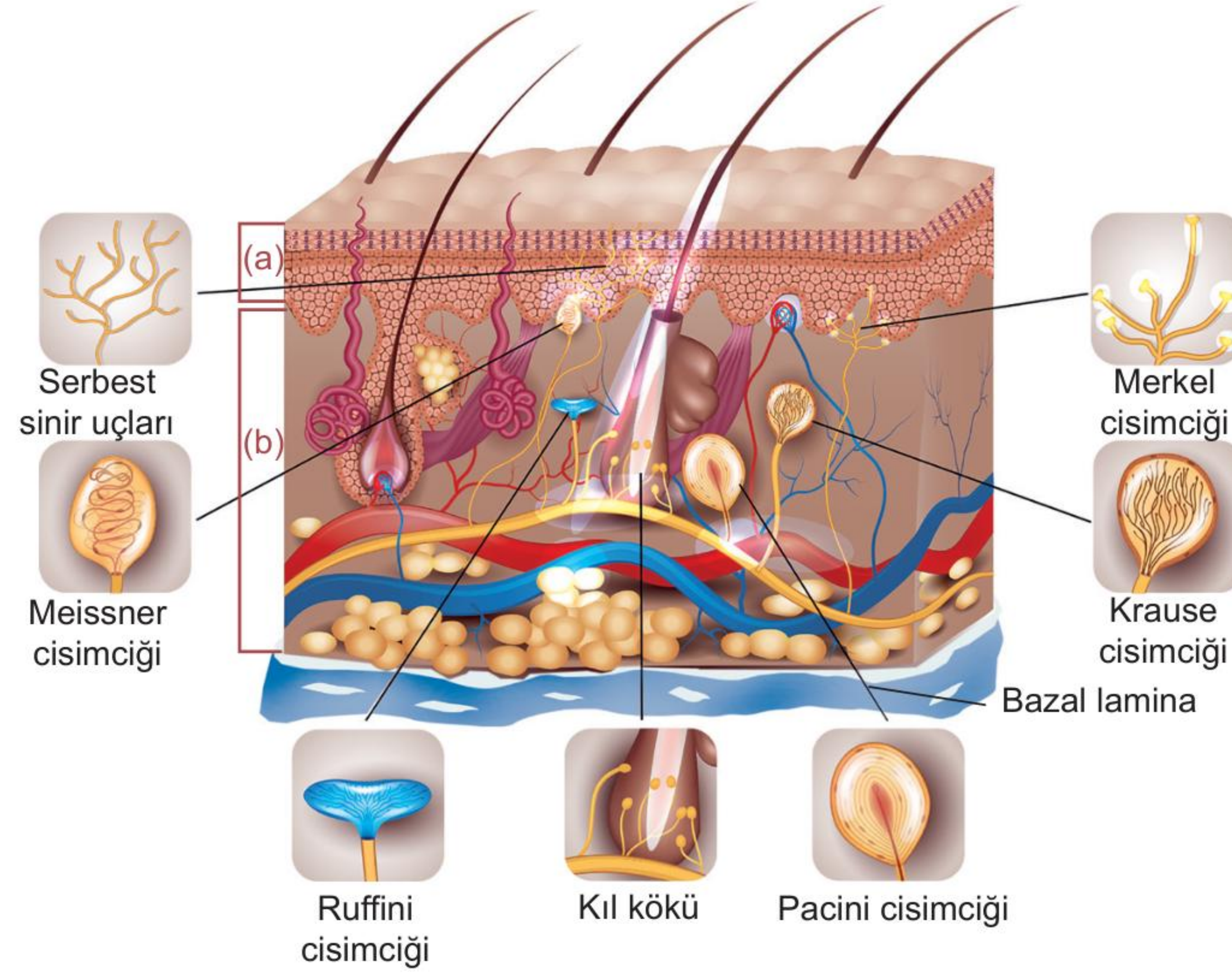
2. **Aşağıdaki numaralı ve harfle verilen ifadeleri eşleştiriniz.**

I. Çubuk reseptörleri	( )	**a)** Fotoreseptörleri içerir.
II. Koni reseptörleri	( )	**b)** İncelip-kalınlaşarak net görmeyi sağlar.
III. Sarı benek	( )	**c)** Az ışıkta görmeyi sağlar.
IV. Mercek	( )	**d)** Fazla ışıkta görmeyi sağlar.
V. İris	( )	**e)** Göz rengini oluşturur.
VI. Kör nokta	( )	**f)** Görme sinirlerinin çıktığı yerdir.



Etkinlik

3. **Aşağıda en büyük duyu organımız olan derinin şekli verilmiştir.**



a) Derideki epidermis tabakasının kalınlığı vücudun her yerinde aynı mıdır? Açıklayınız.

b) Bebeklerin cisimleri ağızlarına götürerek algılamasının nedeni nedir?

c) Kanser türlerinin %80 vücuttaki epitel dokudan köken alır bu durumun nedeni ne olabilir?

d) İnsanlarda ten renginin birbirinden farklı olma nedeni nedir? Albino bireylerde deri, kirpik ve kılların beyaz olmasının nedeni nedir?

e) Derinin vücut ısımızın sabit tutulmasında hangi yapılar etkilidir?

f) Sağ elimizi soğuk suya, sol elimizi sıcak suda bir süre bekletip ılık suya bıraktığımızda soğuk sudan çıkan sağ elimizi suyu sıcak, sıcak sudan sol elimiz suyu soğuk hisseder. Bu durumun nedenini açıklayınız.



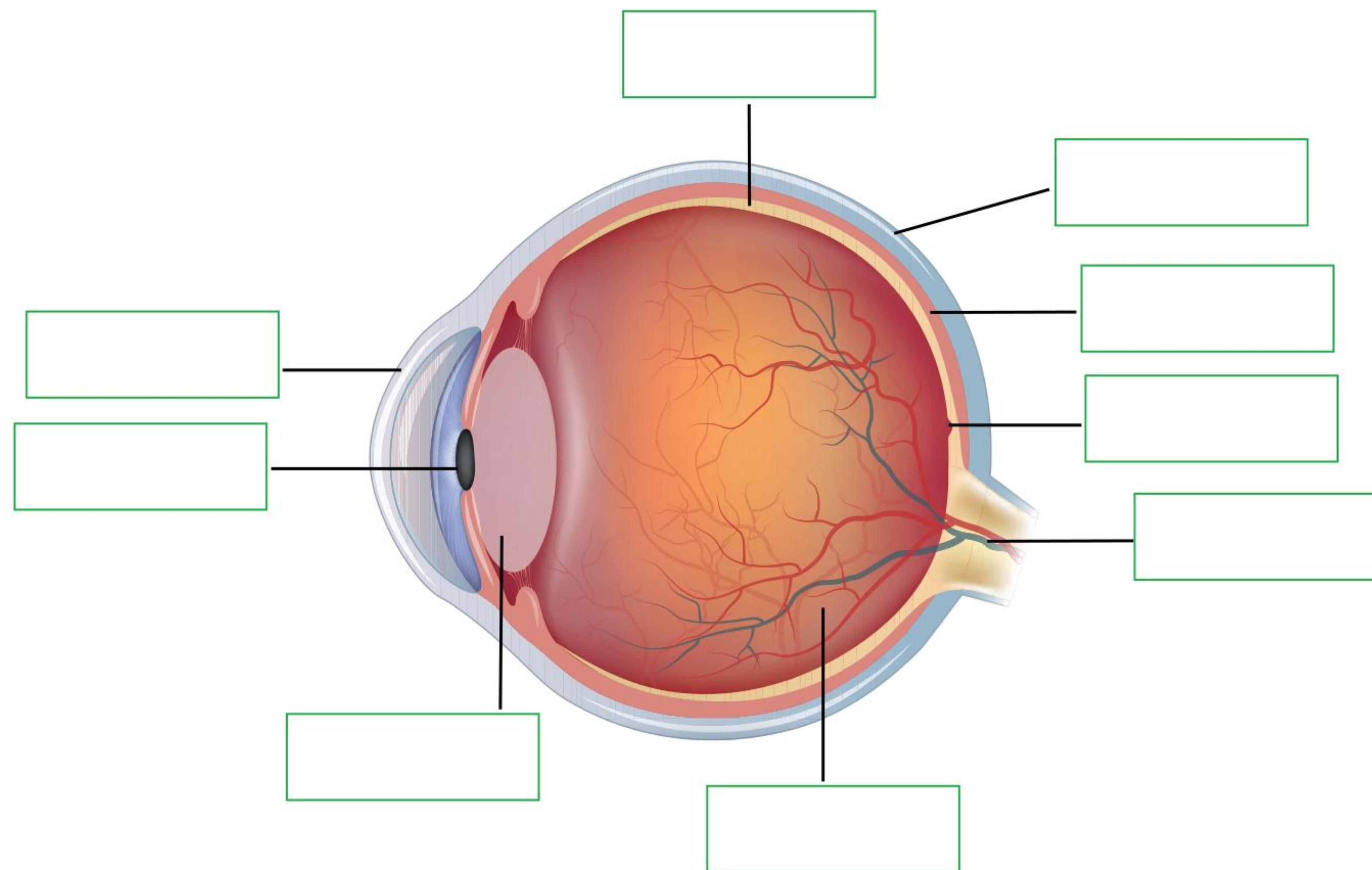
Etkinlik

4. **Günlük hayatta ışık, ses, koku gibi uyarılarla karşılaşırız. Bu uyarıları algılayan elemanlara sensör denir. İnsan vücudunda da organlarda sensörler bulunur. Bunlara reseptör denir.**

Buna göre, aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Duyu organı	Yapısındaki Reseptör Çeşitleri	Neyi Algıladığı
Göz		
Kulak		
Dil		
Burun		
Deri		

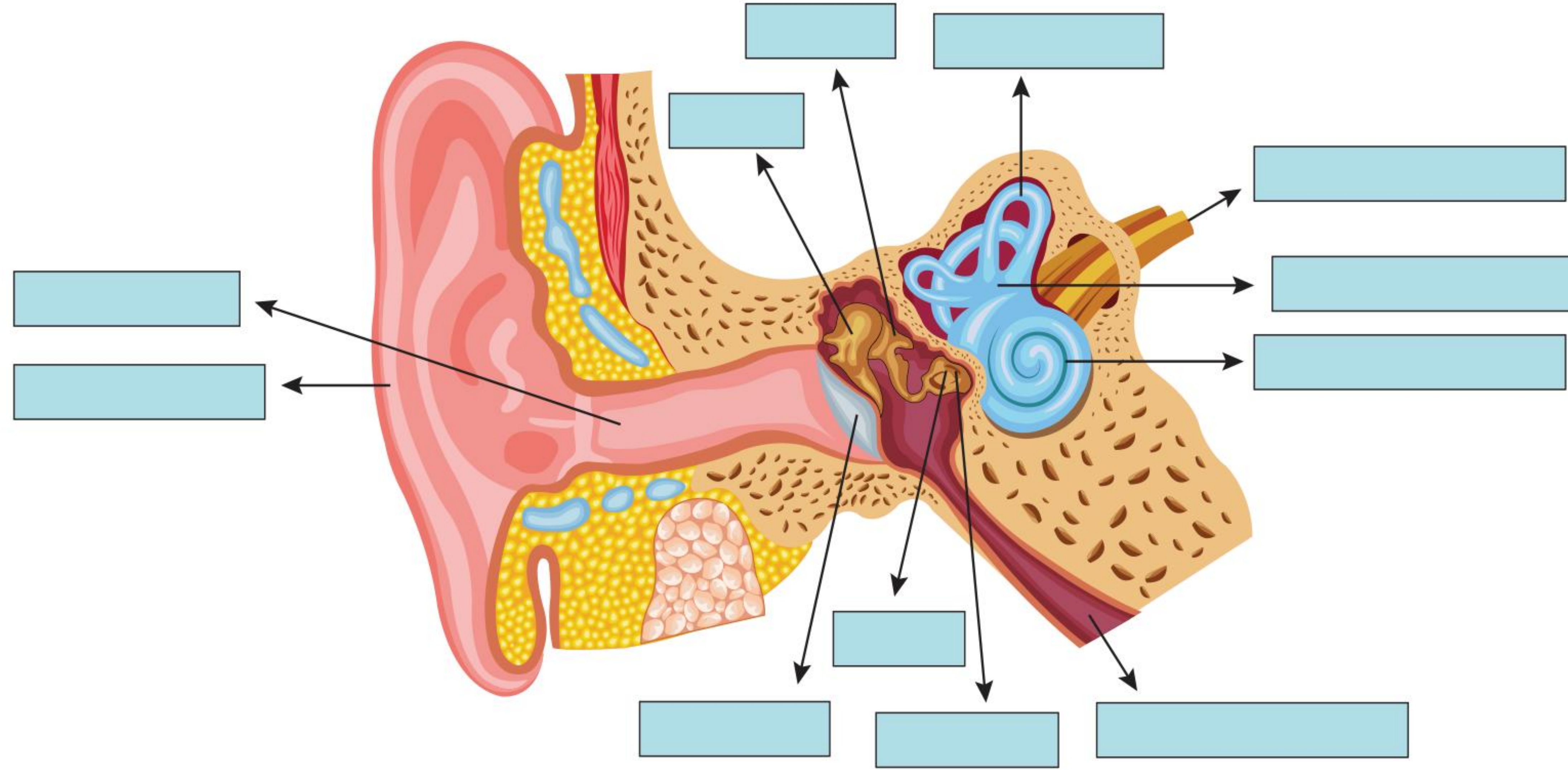
5. **Aşağıda gözün boş bırakılan kısımlarını tamamlayınız.**





Etkinlik

6. **Aşağıda kulağın yapısında boş bırakılan yerleri tamamlayınız.**



7. **Aşağıda gözün bazı kısımlarının görevleri verilmiştir. Bu görevleri yerine getiren kısımların isimlerini yazınız.**

a) Karanlıkta siyah - beyaz görmeyi sağlayan foto reseptörler ______________________

b) Damar tabakanın gözün ön kısmında oluşturduğu renkli kısım ______________________

c) İrisin ortasında bulunan ve göze gelen ışık miktarını ayarlayan yapı ______________________

d) Aydınlıkta renkli görmeyi sağlayan fotoreseptörler ______________________

e) İrisin ortasındaki açıklık ______________________

f) Işınların kırılarak retinada toplandığı bölge ______________________

g) Görme sinirlerinin çıktığı ve fotoreseptörlerin olmadığı bölge ______________________



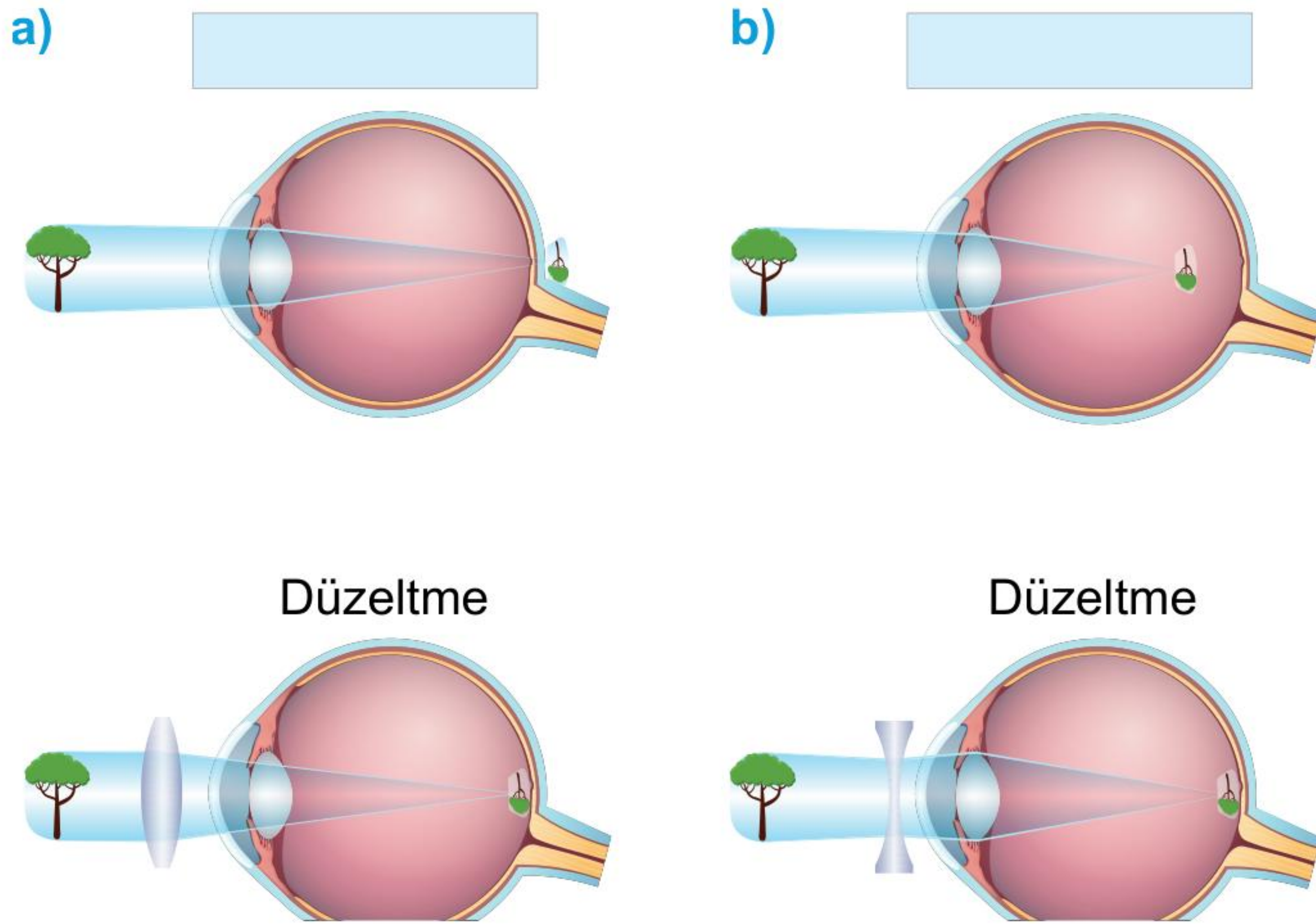
Etkinlik

8. **Aşağıda görme olayında görevli yapıların doğru sıralamasını numaralar ile ifade ediniz.**

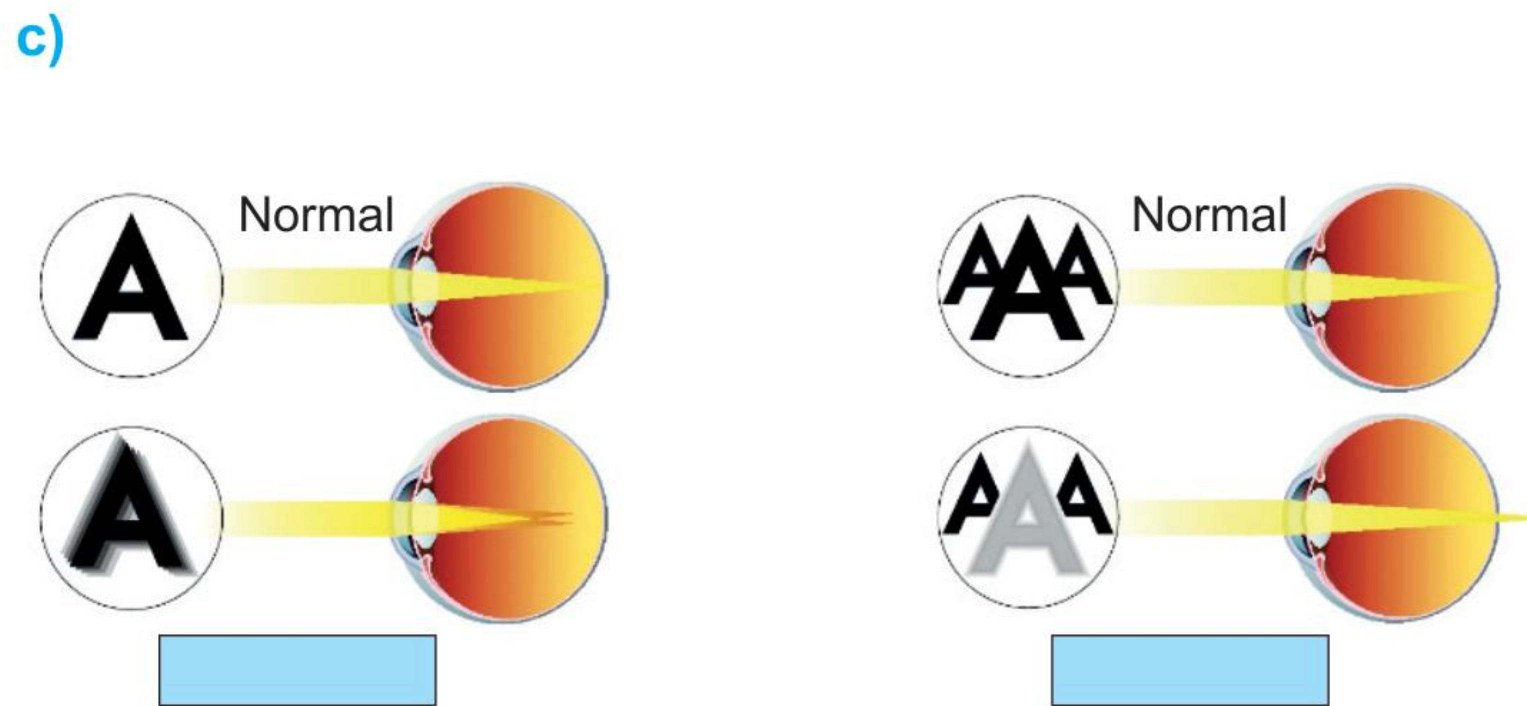
Gözün Kısmı	Sıralama	Gözün Kısmı	Sıralama
Fotoreseptörler		Göz merceği	
Optik sinirler		Ön oda	
Göz bebeği		Camsı sıvı	
Beyin kabuğu		Talamus	
Işınlar	1	Kornea	

9. **Aşağıda verilen görme kusurlarının isimlerini kutucuklara yazınız.**

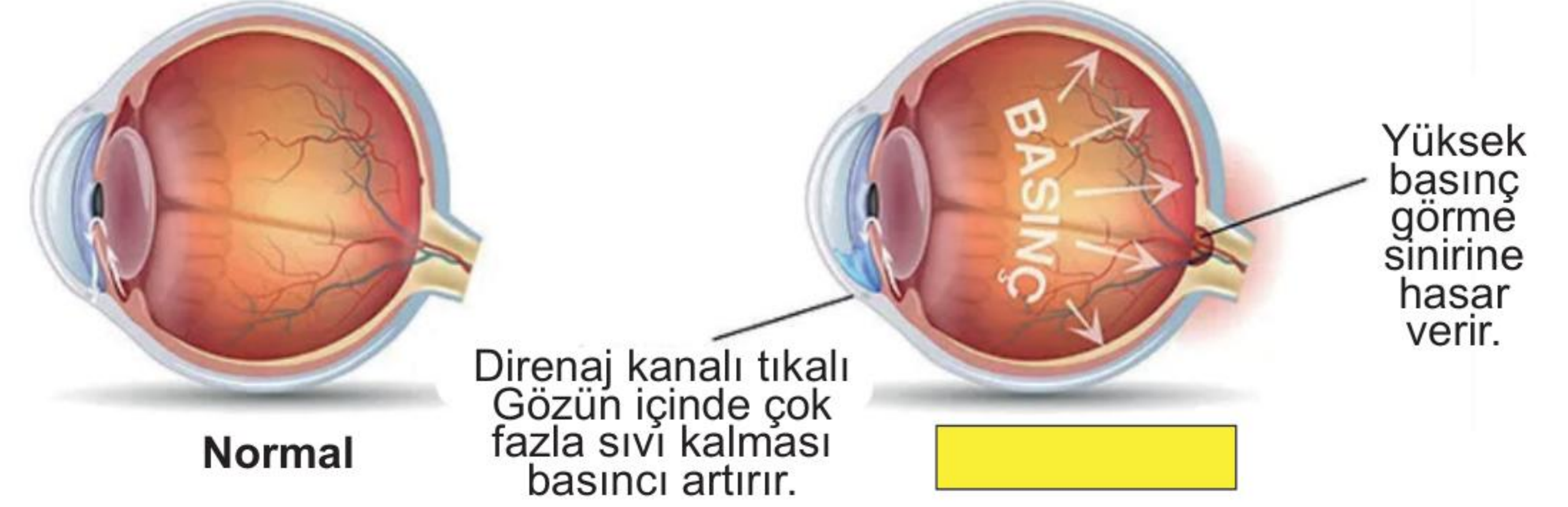
a) b)



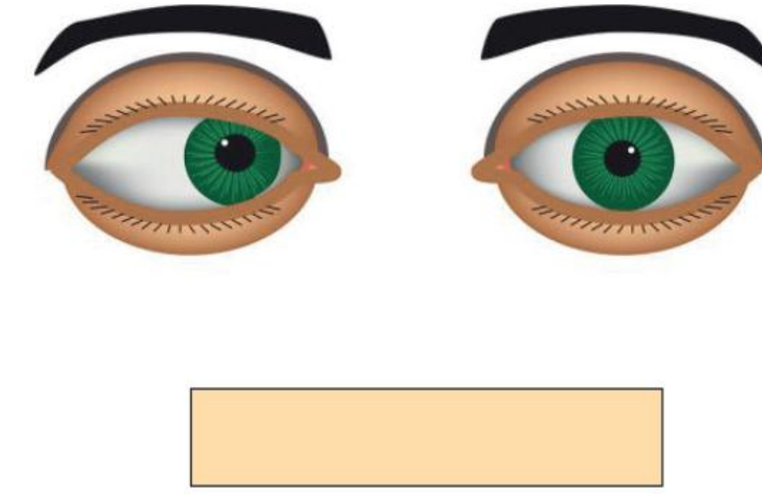
c)



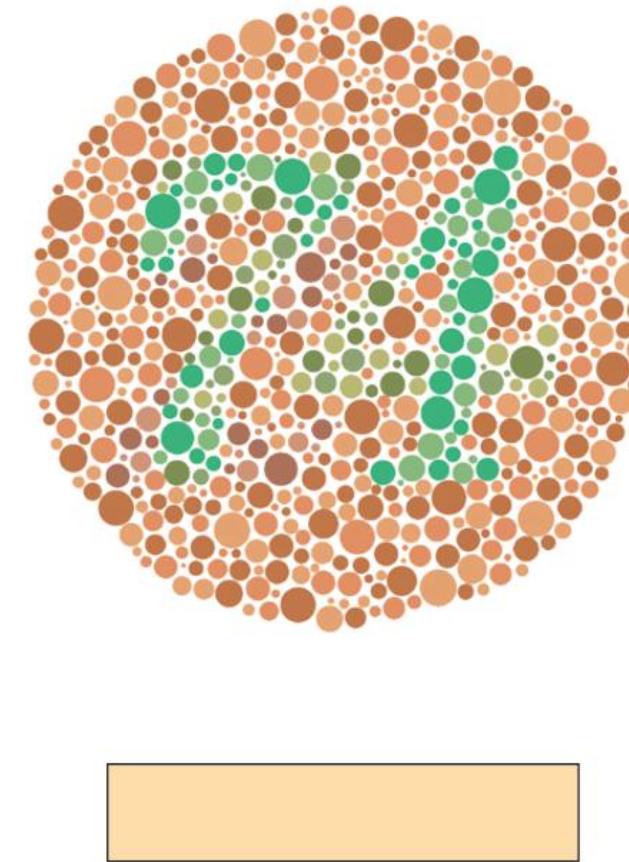
d)



e)



f)





Etkinlik

10. Aşağıda koku duyusunun görseli verilmiştir.



a) Koku reseptörleri hangi dokudan köken alır?

____

____

b) Burundaki kemoreseptörlerin bulunduğu yer neresidir?

____

____

c) Tat ve kokuyu duyusunun beraber çalışma nedeni nedir?

____

____

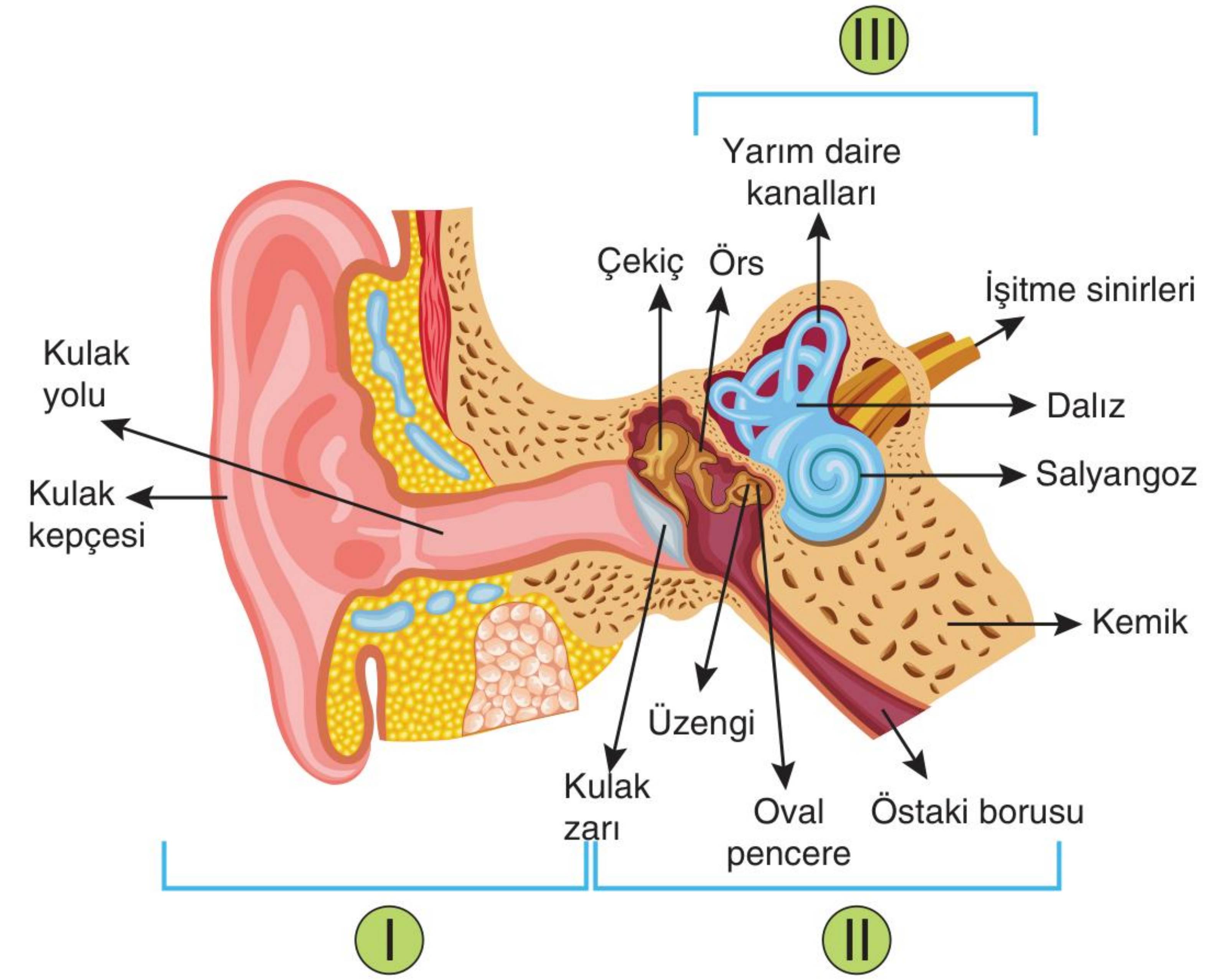
d) Nezle ya da gripken kokunu hissedilmeme nedeni nedir?

____

____

11. Aşağıda insan kulağının yapısı verilmiştir.

Buna göre, kulak ile ilgili soruları cevaplayınız.



a) Kulakta I, II ve III ile gösterilen kısımlarda sesin iletim hızını çoktan aza doğru sıralayınız.

____

____

b) Kulak yapısında denge ile ilgili yapıları hangi bölümünde yer alır?

____

____

c) Salyangozda bulunan kanalları dıştan içe doğru sıralayınız.

____

____

d) Sesi işitmemizi sağlayan mekanoreseptörler kulakta hangi kanalda ve nerede bulunur?

____

____

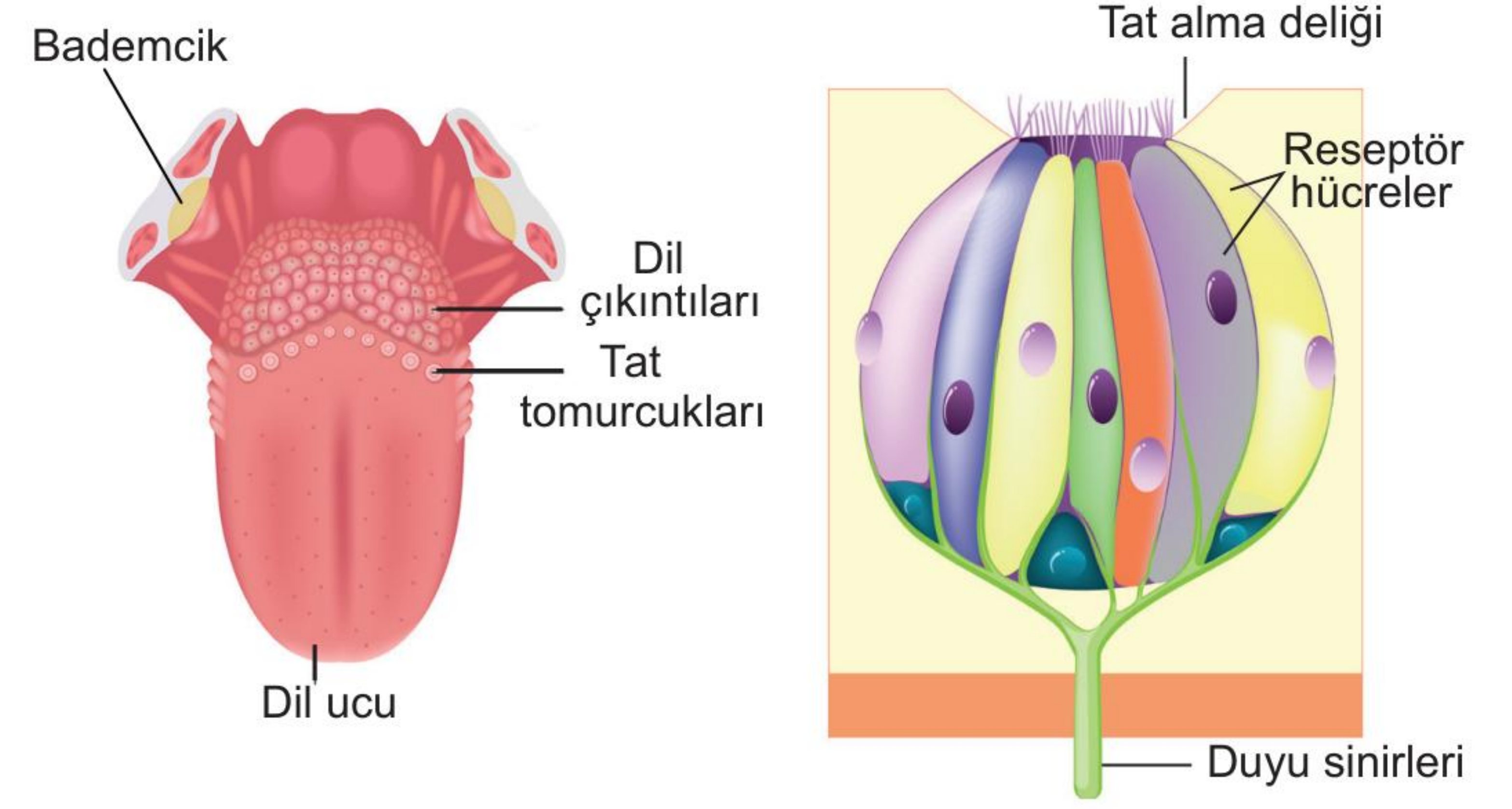


Etkinlik

12. Aşağıda duyu organlarına ait yapıları işaretleyiniz.

	Göz	Kulak	Burun	Deri	Dil
Kornea (Saydam tabaka)					
Salyangoz					
Ter bezi					
Göz merceği					
Oval pencere					
Kıl kökü					
İris					
Epidermis					
Ağ tabaka					
Camsı cisim					
Korti organı					
Dalız					
Sarı benek					
Kör nokta					
Sarı bölge					
Tat tomurcukları					
Damar tabaka					
Melanin					
Çekiç, örs, üzengi kemiği					
Yarım daire kanalları					

13. Aşağıda tat duyumuzu algılayan dilin yapısı verilmiştir.



a) Kokusunu alamadığımız besinlerin tadını da algılayamama nedeni nedir?

____

____

b) Tat tomurcuklarında bulunan kemoreseptörlerin dilde bulunduğu alanlara ne denir?

____

____

c) Dilimizde aynı çeşit reseptörler olmasına rağmen yiyeceklerden aynı oranda tat alamamanın nedeni nedir?

____

____



Etkinlik

14. Aşağıda göze ait tabakalar ile bazı kısımların eşleştirmesi verilmiştir.

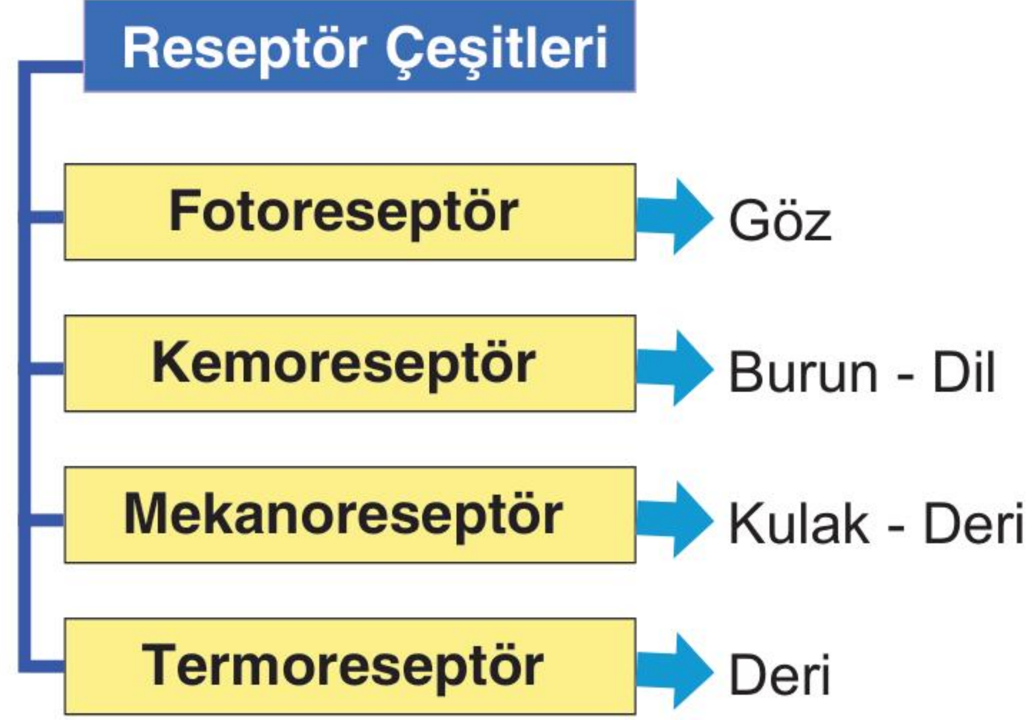
Bu kısımların hangi tabakaya ait olduğunu belirtiniz.

	Yapı	Tabakalar		
		Sert Tabaka	**Damar Tabaka**	**Ağ Tabaka**
a.	İris			
b.	Sarı benek			
c.	Kan damarları			
d.	Kornea			
e.	Fotoreseptör			
f.	Göz merceği			
g.	Kör noka			
h.	Camsı sıvı			

15. Aşağıda tabloda kulakta bulunan bazı yapıların rol aldığı olaylar verilmiştir. Bu yapıların isimlerini yazınız.

	Yapı	Rol Aldığı Olay
a.		Yer çekimine bağlı dengeden sorumludur.
b.		Titreşerek ses dalgalarını orta kulağa iletir.
c.		Dönmeye bağlı vücudun dengesinden sorumludur.
d.		İşitme reseptörleri bulunur.
e.		Sesin şiddetini artırır.
f.		Ses dalgasının iç kulakta ilerlediği ilk kanaldır.

1. Aşağıda duyu organlarında bulunan reseptör çeşitleri verilmiştir.



Buna göre, duyu organlarında bulunan reseptör çeşitlerinde;

I. epitel doku hücrelerinden oluşma

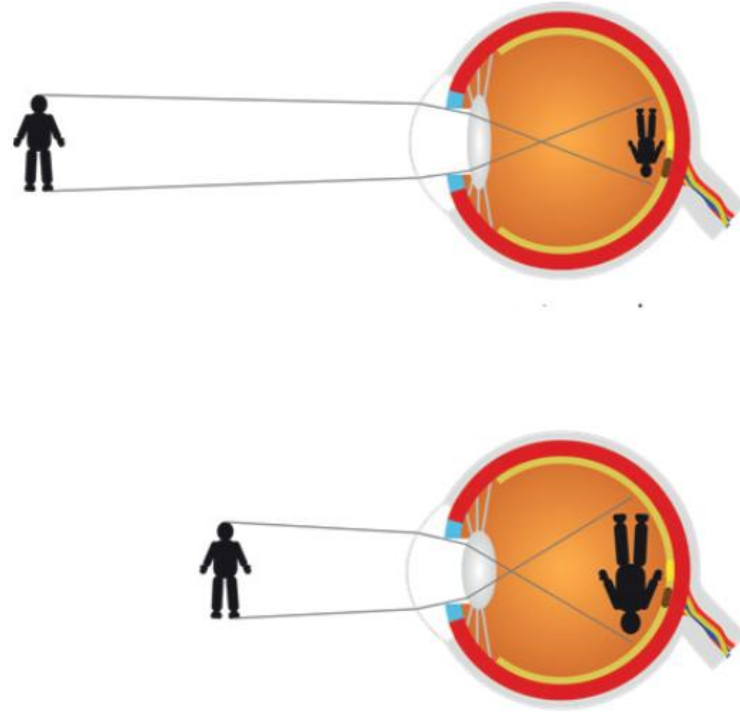
II. eşik değerinin altındaki uyarılarla uyarılmama

III. doğrudan dış ortama açılma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki şekilde göz uyumu şematik olarak verilmiştir.



Buna göre, göz uyumu ile ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Yakındaki cisme bakarken göz merceği şişkinleşir.

B) Uzaktaki bir cisme bakarken göz merceğinin kırıcılığı artar.

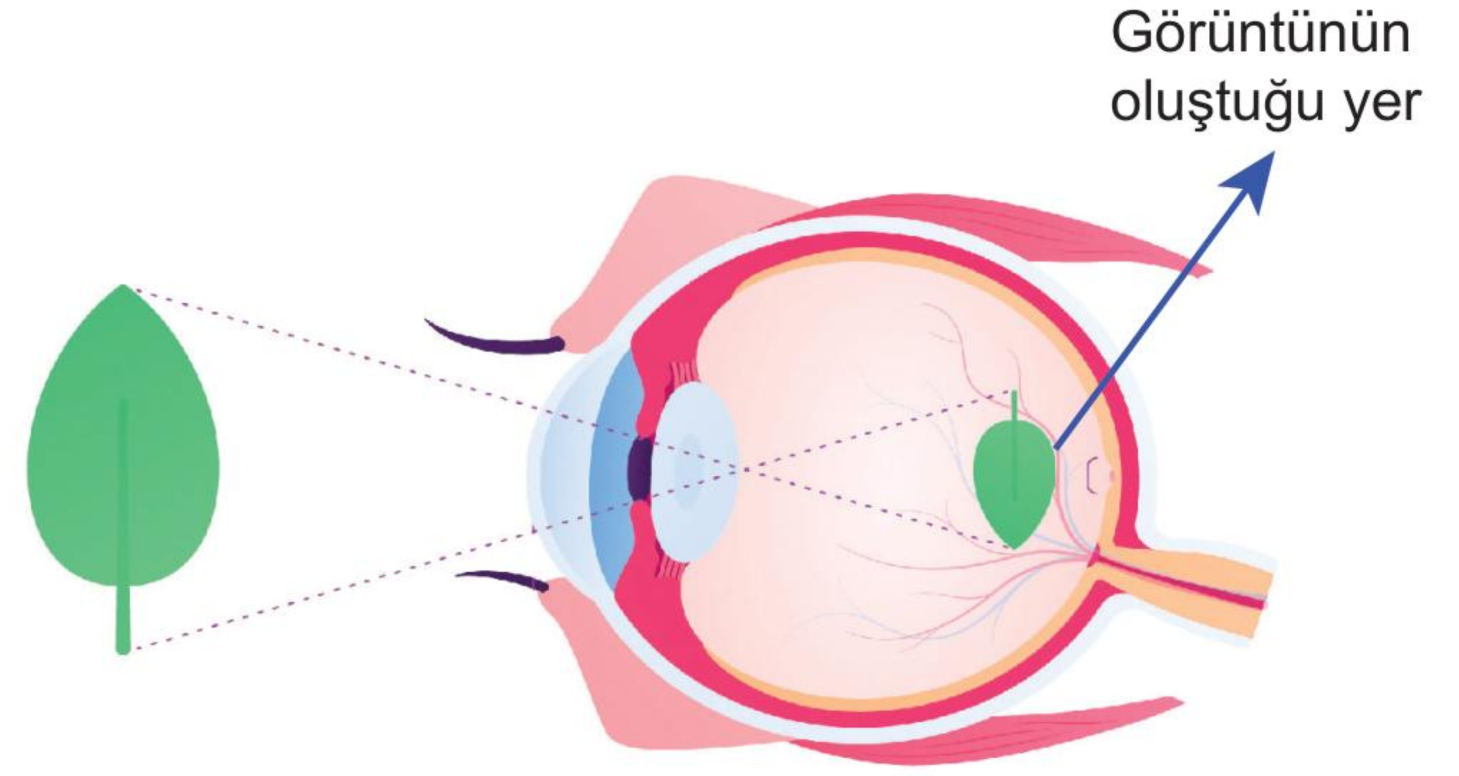
C) Yakındaki cisme bakarken kirpiksi kaslar kasılır.

D) Uzaktaki cisme bakarken mercek bağları kasılır.

E) Göz uyumunun amacı cisimden çıkan ışınların sarı benek üzerine düşmesini sağlamaktır.

/benimhocam

3.



Yukarıda verilen gözde, görüntünün oluştuğu yer gösterilmiştir.

Belirtilen göz kusuruyla ilgili;

I. Göz merceği normale göre şişkindir.

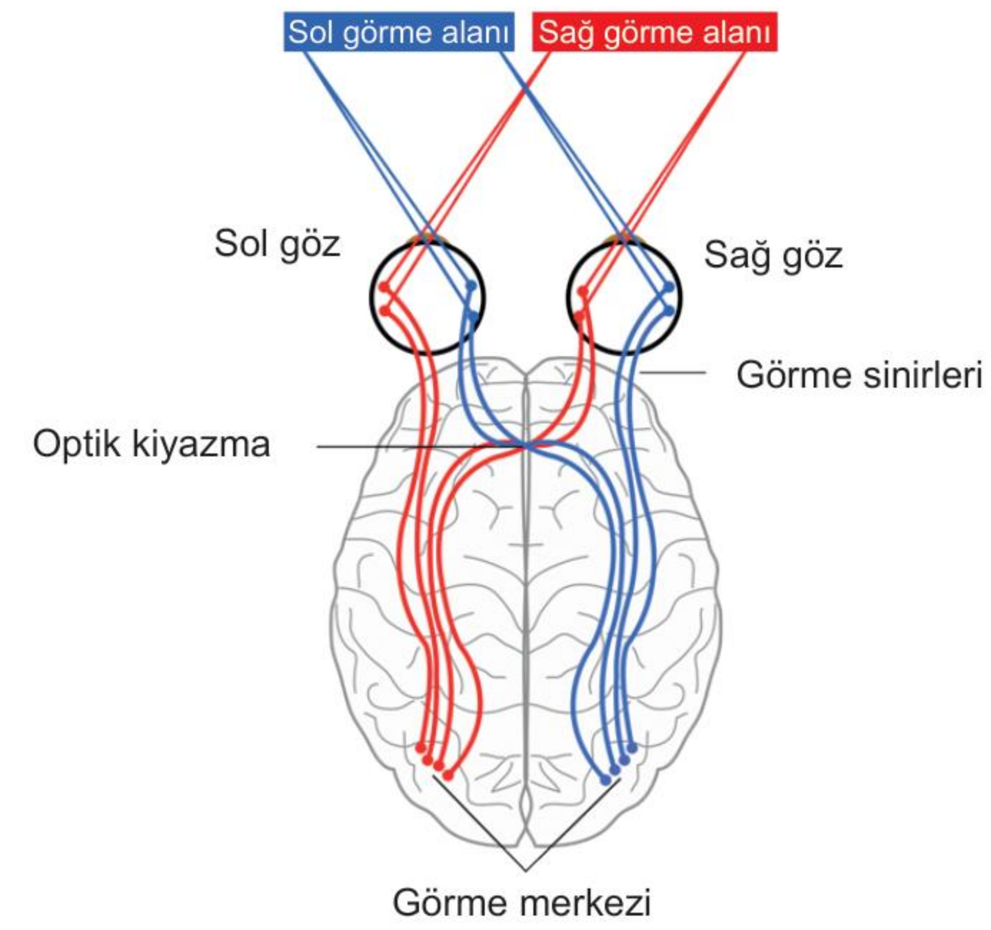
II. Göz yuvarlağının çapı önden arkaya doğru uzamıştır.

III. Yakını iyi görür fakat uzağı net göremez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda gözden beyne sinirsel iletim şeması verilmiştir.



Bu şema ile ilgili olarak;

I. Optik kiyazmada her iki gözün sol tarafla ilgili görüntüsünü beynin sağ tarafına, sağ tarafla ilgili görüntüsü beynin sol tarafına iletilir.

II. Sarı benekte ters oluşan görüntü optik kiyazmada düzeltilir.

III. Görme sinirleri talamusta sinaps yapar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

5. Duyu organları ünitesini anlatan biyoloji öğretmeni Melike Hanım, sınıftaki iki öğrencisine çeşitli göz testleri uygulamıştır.



Pars fotoğrafı bulanık görmüştür.



Aras fotoğrafı yakınlaştırınca görmüştür.

Bu öğrencilerdeki göz kusurlarıyla ilgili hangisi söylenemez?

A) Pars'ın göz kusuru silindirik mercekle düzeltilebilir.

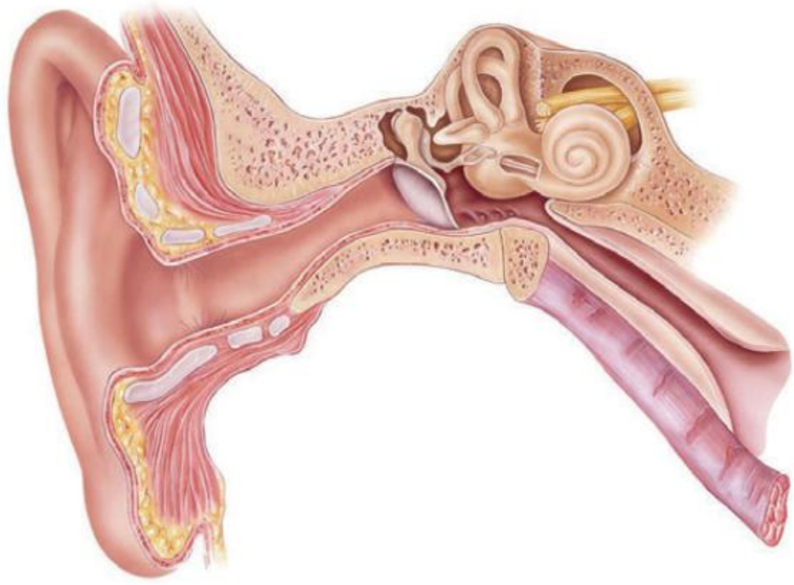
B) Aras'ın göz merceği normalden ince olabilir.

C) Pars miyop, Aras hipermetrop göz kusuruna sahiptir.

D) Pars'ın bulanık görme nedeni korneadaki kavislenmeler olabilir.

E) Aras ince kenarlı mercek kullanarak net görebilir.

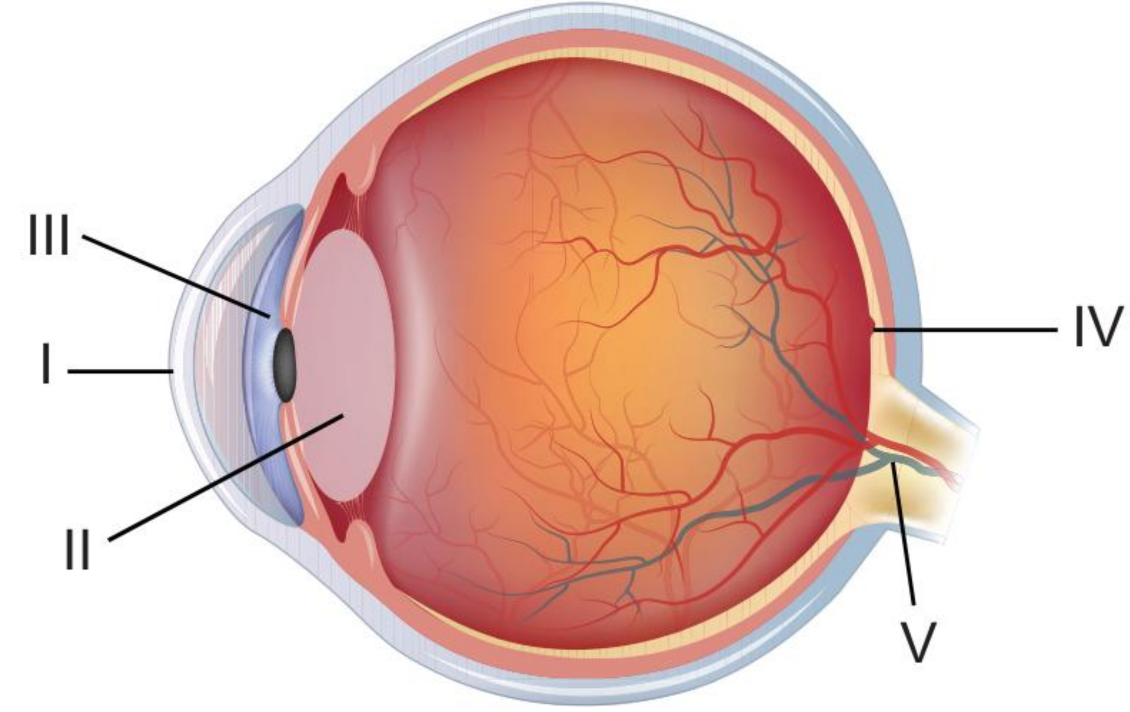
6. Aşağıda insana ait kulağın yapısı verilmiştir.



Buna göre, hem işitmede hem de denge oluşumunda görevli endolenf sıvısının bulunduğu yerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	İşitmede	Dengede
A)	Timpanik kanal	Tulumcuk
B)	Kohlear kanal	Kesecik
C)	Vestibular kanal	Yarım daire kanalları
D)	Timpanik kanal	Tulumcuk
E)	Kohlear kanal	Yarım daire kanalları

7. Aşağıda insana ait gözün yapısı verilmiştir.



Buna göre,

a) göze renk veren pigmentlerin

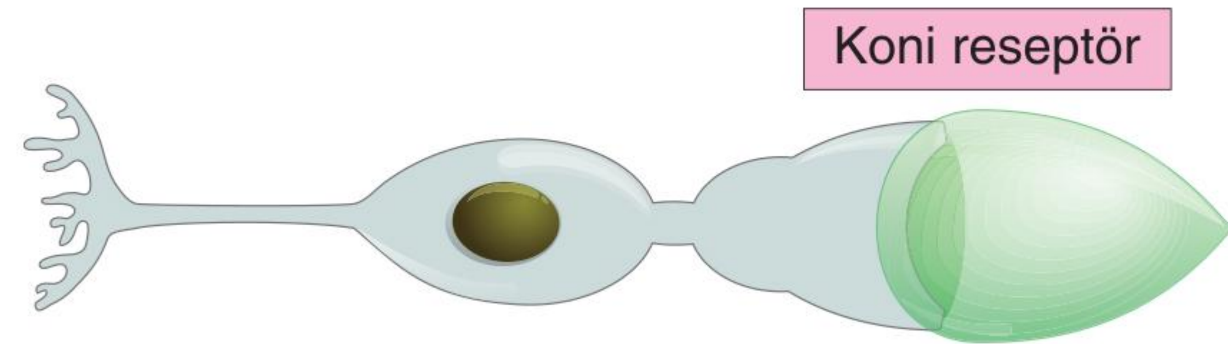
b) renkli görmeyi sağlayan fotoreseptörlerin

c) ışığın ilk olarak kırıldığı yerin

gösterildiği kısımlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	a	b	c
A)	I	IV	II
B)	II	III	V
C)	III	IV	I
D)	II	I	IV
E)	IV	II	I

8. Aşağıda insan gözünde bulunan koni reseptörler gösterilmiştir.



Buna göre, verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Fazla ışığa duyarlıdır.

B) Retinanın çevresinde bulunur.

C) Renkli görmede etkilidir.

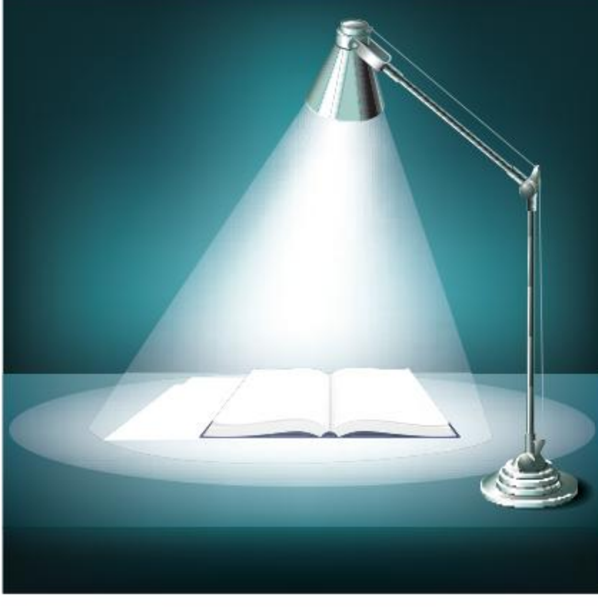
D) Mavi, kırmızı, yeşil renklerine duyarlı üç çeşidi vardır.

E) Herhangi birinin kalıtsal olarak bulunmaması hâlinde renk körlüğü görülür.

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8
B	B	E	D	C	E	C	B

1.


Aydınlık


Karanlık

Odasında ders çalışırken aniden elektrik kesintisi sonucu karanlık ortamda kalan bir öğrencide aşağıdaki durumlardan hangisinin gerçekleşmesi <u>beklenmez</u>?

A) Göz bebeklerinin büyümesi

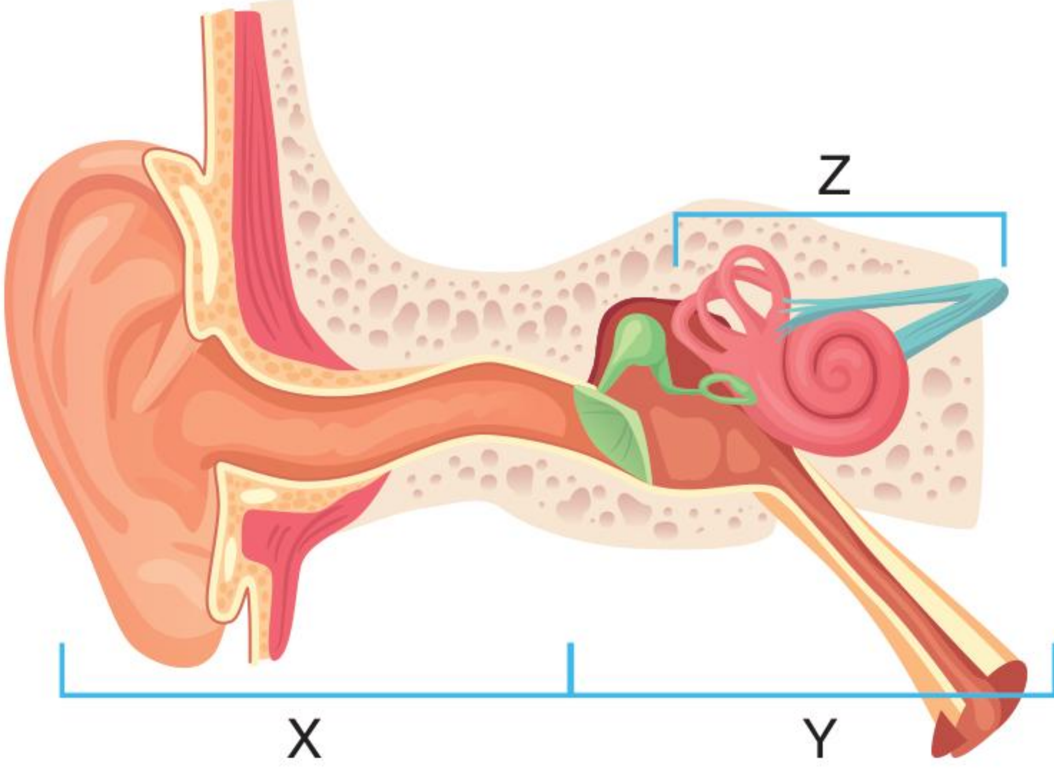
B) Çubuk hücrelerinde rodopsin sentezinin başlaması

C) Cisimlerin şeklinin algılanması

D) Uç beynin iris kaslarına impuls göndermesi

E) Cisimlerin renginin algılanmaması

2. Aşağıda insan kulağının yapısı verilmiştir.



Buna göre,

I. ses dalgalarının titreşim hâlinde kulağa gelmesini sağlayan

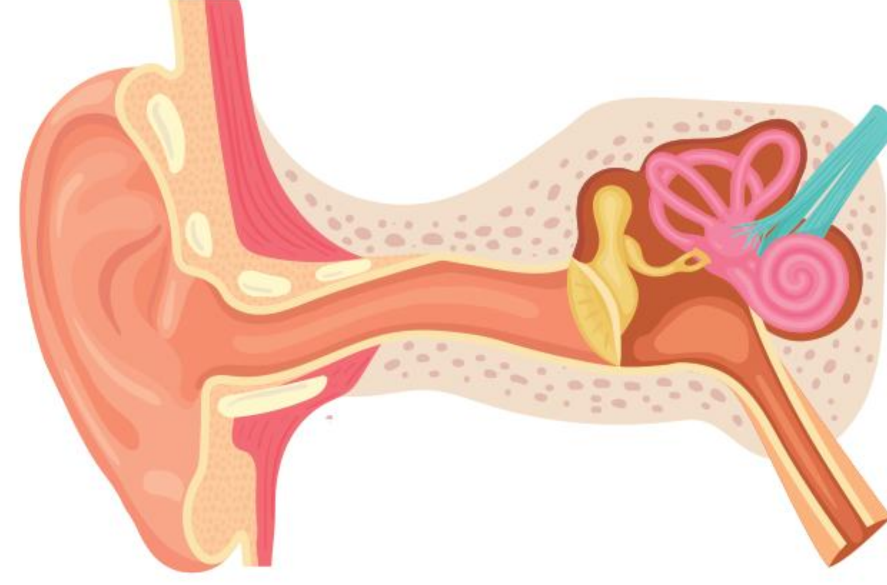
II. beyinciğe impuls göndererek denge oluşumunu sağlayan

III. dış ve iç ortamdaki hava basıncını dengeleyerek kulak zarının patlamasını dinleyen

yapıların bulunduğu kısımlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	X	Y	Z
B)	Y	Z	X
C)	Z	X	Y
D)	X	Z	Y
E)	Y	X	Z

3. Aşağıda insan kulağının yapısı verilmiştir.



Buna göre,

I. kesecik,

II. endolenf sıvı,

III. otolit taşları,

IV. yarım daire kanalları,

V. tulumcuk

yapılarının yer çekimine karşı vücut duruşu (X), dönme hareketlerinin algılanması (Y) etki olanlar hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	II, IV	I, III, V
B)	I, V	II, III, IV
C)	I, III, V	II, IV
D)	II, III, IV	I,V
E)	I, II, III	IV, V

4. **İnsanda kokunun alınması sürecinde aşağıda verilen olaylardan hangisi <u>gerçekleşmez</u>?**



A) Kimyasal maddelerin mukusta çözünmesi

B) Sarı bölgede bulunan kemoreseptörlerin uyarılması

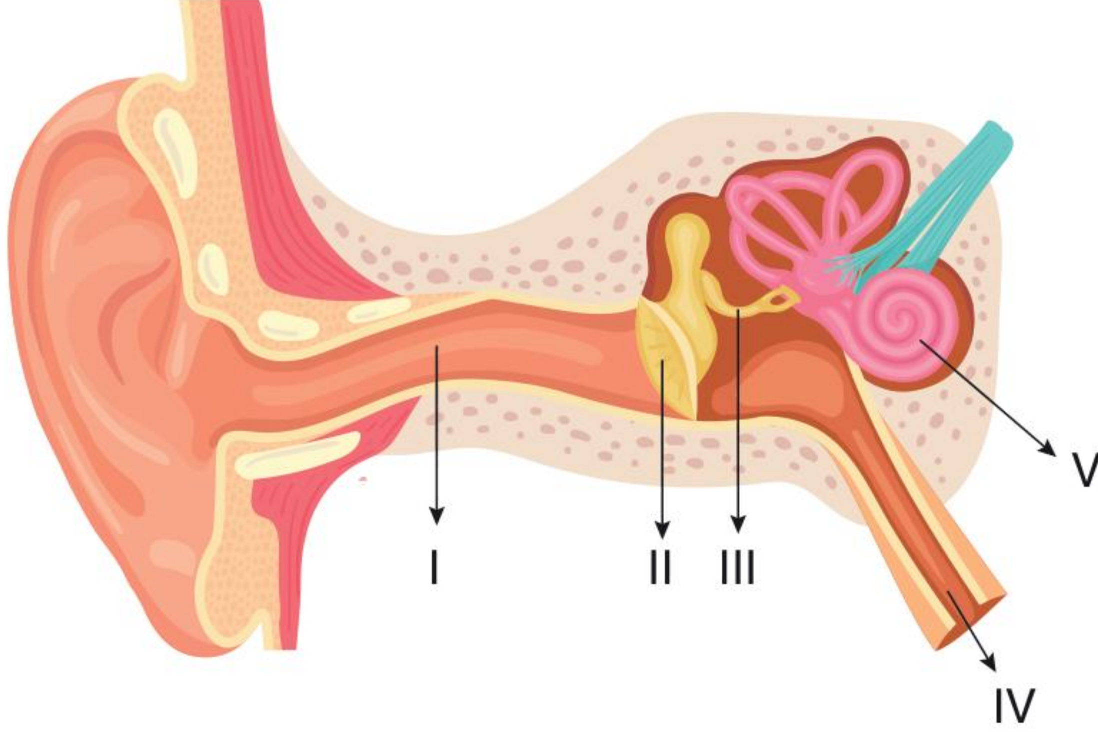
C) Kemoreseptörlerin koku soğancığındaki sinir hücrelerini uyarması

D) Koku soğancığından çıkan impulsların talamusa uğraması

E) Sinir hücreleri ile gelen impulsun uç beyinde değerlendirilmesi

/benimhocam

5. Aşağıda kulağın yapısı verilmiştir.



Buna göre,

K → Ses dalgalarının impulsa dönüştüğü

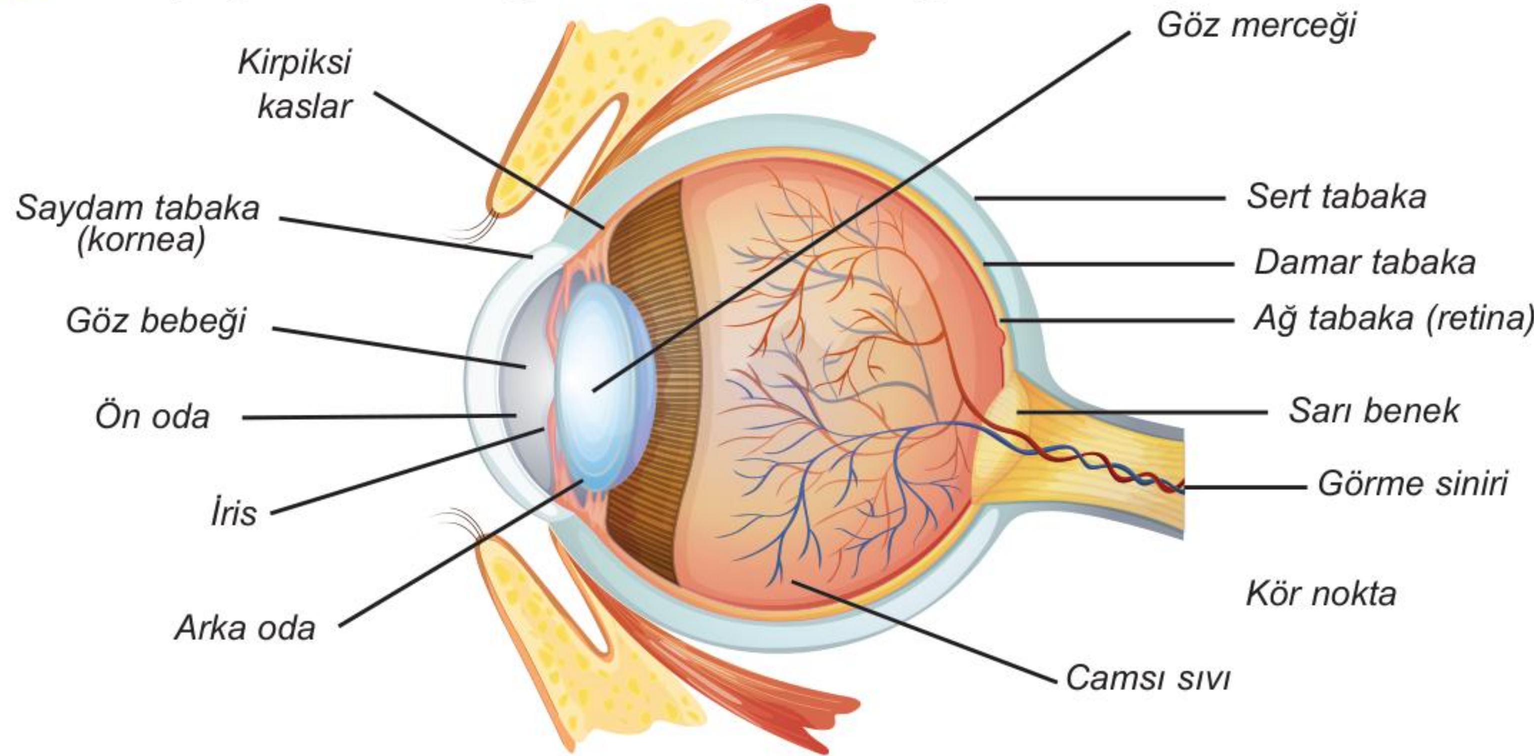
L → Ses dalgalarının titreştirilerek orta kulağa iletildiği

M → Ses dalgalarının şiddetinin artırıldığı

yapılar hangi numaralar ile gösterilmiştir?

	K	L	M
A)	I	II	IV
B)	II	III	I
C)	III	IV	V
D)	V	II	III
E)	IV	I	II

6. Aşağıda insan gözünün yapısı gösterilmiştir.



İnsan gözünde bulunan yapılar ve işlemleriyle ilgili verilen aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) Kornea → Göze gelen ışığı kırmak

B) İris → Göz uyumunu sağlamak

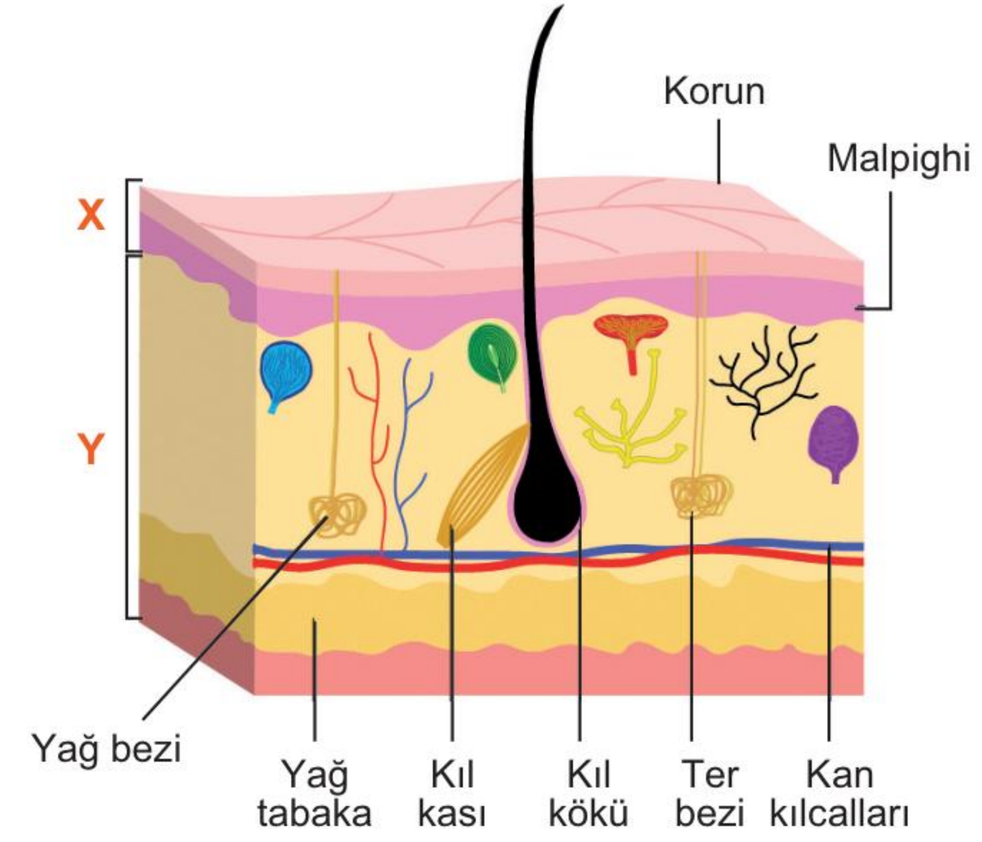
C) Camsı sıvı → Göz yuvarlağının basıncını ayarlamak

D) Koni reseptör → Renkli görmeyi sağlamak

E) Ön oda → Kornea ve merceğin beslenmesini sağlamak

/benimhocam

7. Aşağıda insan derisinin kesiti verilmiştir.



Buna göre,

I. ter bezi,

II. melanosit hücreleri,

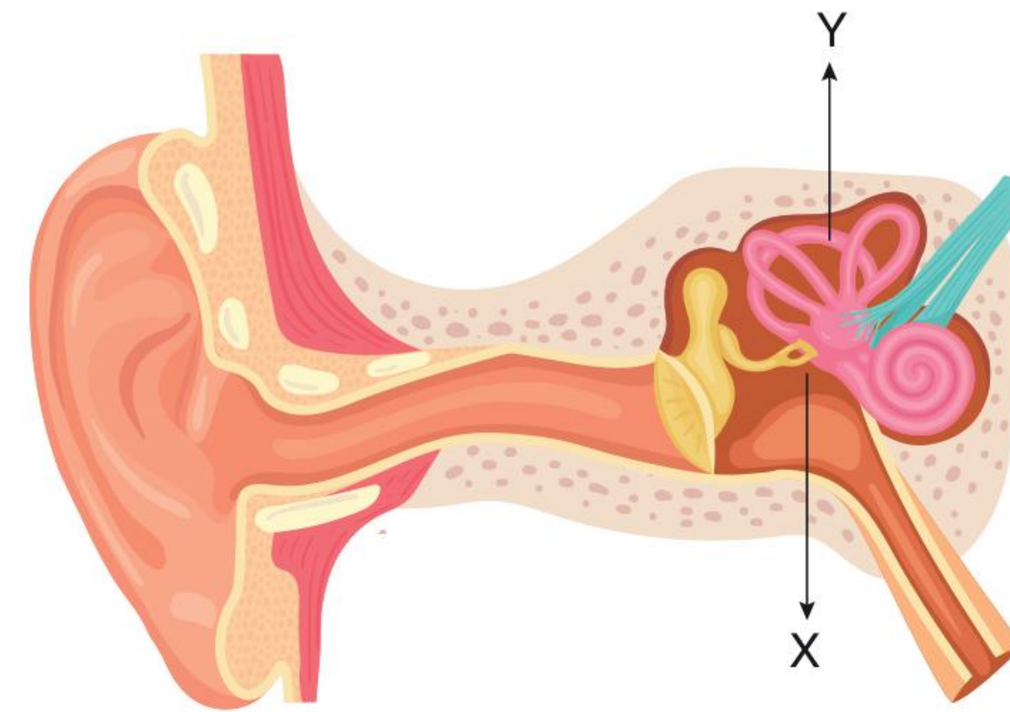
III. termoreseptörler,

IV. kan damarları ve sinirler

bulunduğu yerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	I, III, IV	II
B)	I, II	III, IV
C)	II	I, III, IV
D)	III, IV	I, II
E)	II, III	I, IV

8. Aşağıda insan kulağının şekli verilmiştir.



X ve Y bölümleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) X bölgesi vücut pozisyonunu yer çekimine göre ayarlar.

B) Y bölgesi hızlanma ve yavaşlama gibi hareketlerde vücut pozisyonunu korur.

C) X'ten çıkan impulslar beyinciğe, Y'den çıkan impulslar beyin kabuğuna gönderilir.

D) X bölgesinde otolit taşları bulunur.

E) Y bölgesinde endolenf sıvısı bulunur.

1	2	3	4	5	6	7	8
D	D	C	D	D	B	C	C

HOCAM

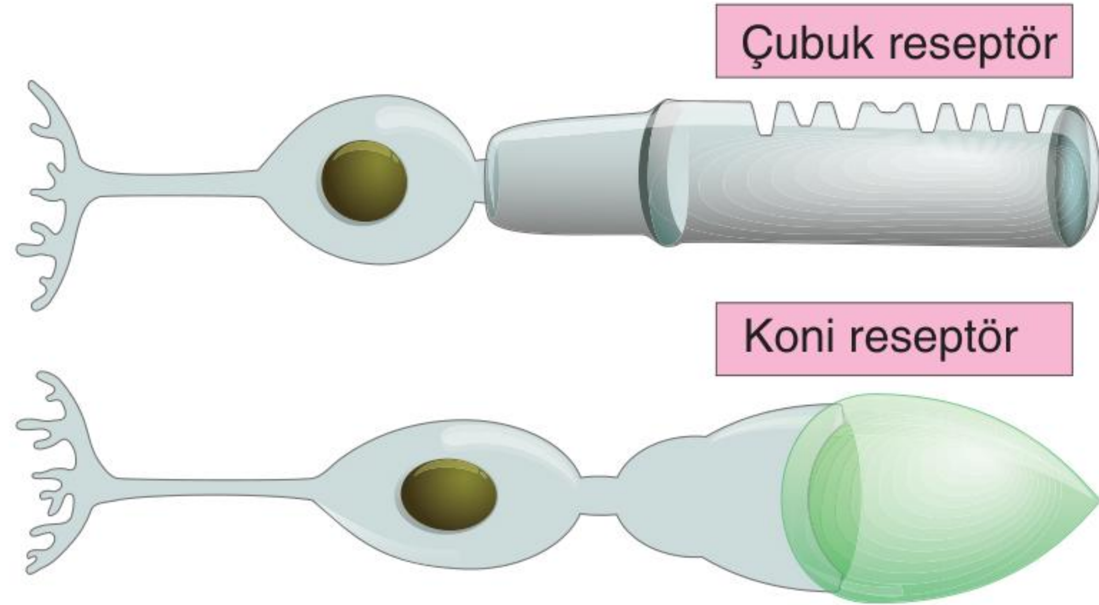
1. Biyoloji dersinde deri ile ilgili tablo hazırlayan bir öğrencinin hazırladığı tablo aşağıda verilmiştir.

I.	Malpighi tabakasında melanin pigmenti bulunur.
II.	Dermis tabakasında mekanoreseptör ve termoreseptör bulunur.
III.	Solunum ve boşaltımı sağlar.
IV.	Epidermisteki hücrelerin tamamı canlıdır.
V.	Kan damarı ve sinirler dermis tabakasında bulunur.

Öğrencinin hazırladığı tabloda hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Aşağıda gözde bulunan koni ve çubuk reseptörleri gösterilmiştir.



Gözdeki bu fotoreseptörlerle ilgili;

I. Koni reseptörler az ışığa, çubuk reseptörler çok ışığa duyarlıdır.

II. Koni reseptörler cisimleri renkli algılar.

III. Çubuk reseptörleri cismin şeklini algılar.

IV. Çubuk reseptörleri radopsin pigmenti üretir.

V. Koni reseptörleri sarı beneğin merkezinde, çubuk reseptörler çevresinde bulunur.

verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

3. Üniversite sınavına hazırlanan Zeliha sınavda duvarda bulunan saate baktığında;

I. Kirpiksi kaslar gevşer.

II. Mercek bağları gevşer.

III. Merceğin kırıcılığı azalır.

IV. Mercek incelir.

değişimlerinden hangileri gerçekleşir?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. I. Besinlerin mukusta çözünmesi

II. Duyu sinirlerinin uyarılması

III. Tat tomurcuklarının tadı algılaması

IV. Uyarının beyin kabuğunda değerlendirilmesi

olaylarının meydana geliş sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III - IV B) I - III - II - IV C) I - III - IV - II D) II - III - IV - I E) II - I - III - IV

5. 11. sınıf öğrencisi Sercan'ın duyu organı olan kulak ile ilgili hazırladığı tablo aşağıda verilmiştir.

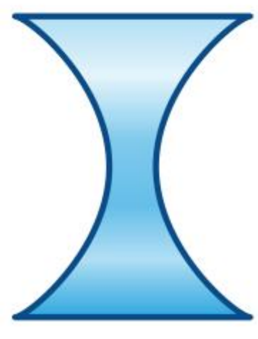
I.	Kulak zarı, ses titreşimlerini orta kulağa iletir.
II.	Salyangozda işitme reseptörleri bulunur.
III.	Yarım daire kanallarındaki sıvılar vücut dengesini sağlar.
IV.	Çekiç, örs ve üzengi kemikleri sesin şiddetini artırır.
V.	Tulumcuk ve kesecikteki işitme reseptörleri impulsu beyin kabuğuna taşır.

Sercan'ın hazırladığı tabloda hangisi yanlıştır?

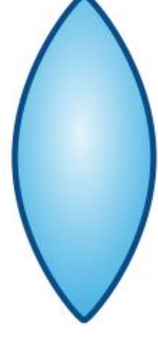
A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

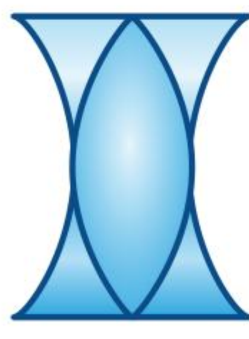
6. Aşağıda göz kusurlarının düzeltilmesini sağlayan mercek çeşitleri verilmiştir.



Kalın kenarlı mercek
I



İnce kenarlı mercek
II



Silindirik mercek
III

Buna göre,

I. I numaralı göz kusurunda görüntü sarı beneğin önüne düşmektedir.

II. II numaralı göz kusurunda göz küresi optik eksen doğrultusunda uzamıştır.

III. III numaralı göz kusurunda kornea ya da mercekte kemikleşmeler görülür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. Çeşitli uyarıları alabilen ve duyu organlarının yapısında bulunan özelleşmiş hücrelere reseptör denir.

Duyu organlarında bulunan reseptör çeşitlerinden;

I. basınç, dokunma ve ses dalgalarına,

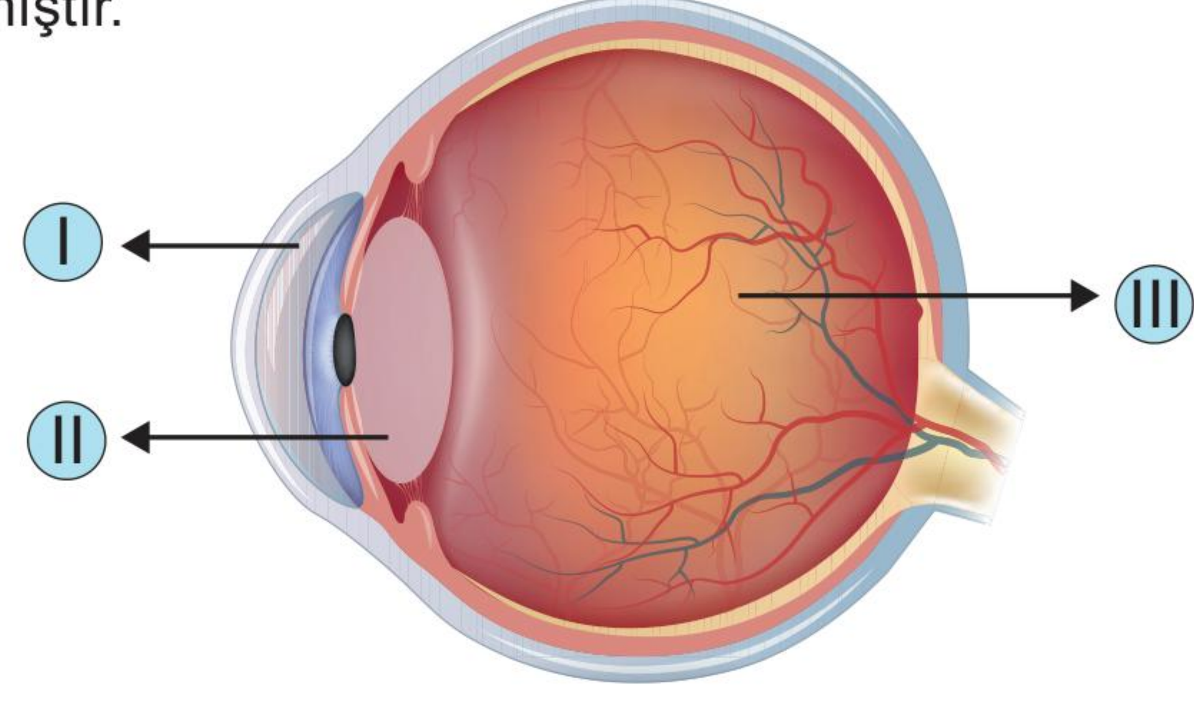
II. ışığa,

III. kimyasal maddelere

duyarlı reseptör çeşitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A)	I. Fotoreseptör	II. Kemoreseptör	III. Mekanoreseptör
B)	I. Mekanoreseptör	II. Fotoreseptör	III. Kemororeseptör
C)	I. Kemoreseptör	II. Fotoreseptör	III. Termoreseptör
D)	I. Termoreseptör	II. Mekanoreseptör	III. Kemoreseptör
E)	I. Mekanoreseptör	II. Fotoreseptör	III. Termoreseptör

8. Aşağıdaki şekilde gözdeki bazı yapılar numaralandırılmıştır.



Bu yapılardan hangileri cisimden gelen ışığı kırarak görüntünün retina üzerine düşmesine neden olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9. I. İris

II. Göz bebeği

III. Mercek

IV. Camsı sıvı

Gözün damar tabakasında yukarıda verilen yapılardan hangileri bulunur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

10. 1. Dış kulak a. Katı

2. Orta kulak b. Sıvı

3. İç kulak c. Gaz

Yukarıda kulak bölümleri ve sesin taşınma şekilleri eşleştirmelerinden hangisi doğru verilmiştir?

A) 1 → a, 2 → b, 3 → c

B) 1 → a, 2 → c, 3 → b

C) 1 → b, 2 → a, 3 → c

D) 1 → b, 2 → c, 3 → a

E) 1 → c, 2 → a, 3 → b

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	D	B	E	D	B	E	E	E

KAZANIM **11.1.2.1. Destek ve hareket sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.**
11.1.2.2. 11.1.2.3.

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİNİN YAPI, GÖREV VE İŞLEYİŞİ

- Destek ve hareket sistemi kıkırdak, kemik, kas ve bağ dokudan oluşur.

İSKELET SİSTEMİ

- İskelet sistemimiz **KEMİK** ya da **KIKIRDAK** dokudan oluşur. Yeni doğmuş bir çocukta yaklaşık 300 adet kemik bulunurken yetişkin bireyde 206 adet kemik bulunur.
- Kemik sayısının azalma nedeni ise kemiklerin kaynaşmasıdır. İskelet sistemi **EKSEN İSKELETİ ve ÜYELER İSKELETİ** olmak üzere iki kısımdan oluşur.
- Eksen iskeleti baş ve gövde iskeletinden oluşurken, üyeler iskeleti kol ve bacak kemikleri ile omuz ve kalça kemerlerinden oluşur.

İskelet Sisteminin Görevleri

- Kas ve eklemlerle birlikte hareketi sağlar.
- Vücuda şekil verir.
- İç organları korur.
- İç organlara ve kaslara bağlanma yüzeyi oluşturur.
- Mineral depolar (Ca, Mg, P)
- Kan üretimini sağlar.

Kemikleşmede Rol Oynayan Yapılar

1. HORMONLAR = STH, KALSİTONİN, PARATHORMON ve EŞEY hormonları kemik gelişiminde rol alır.

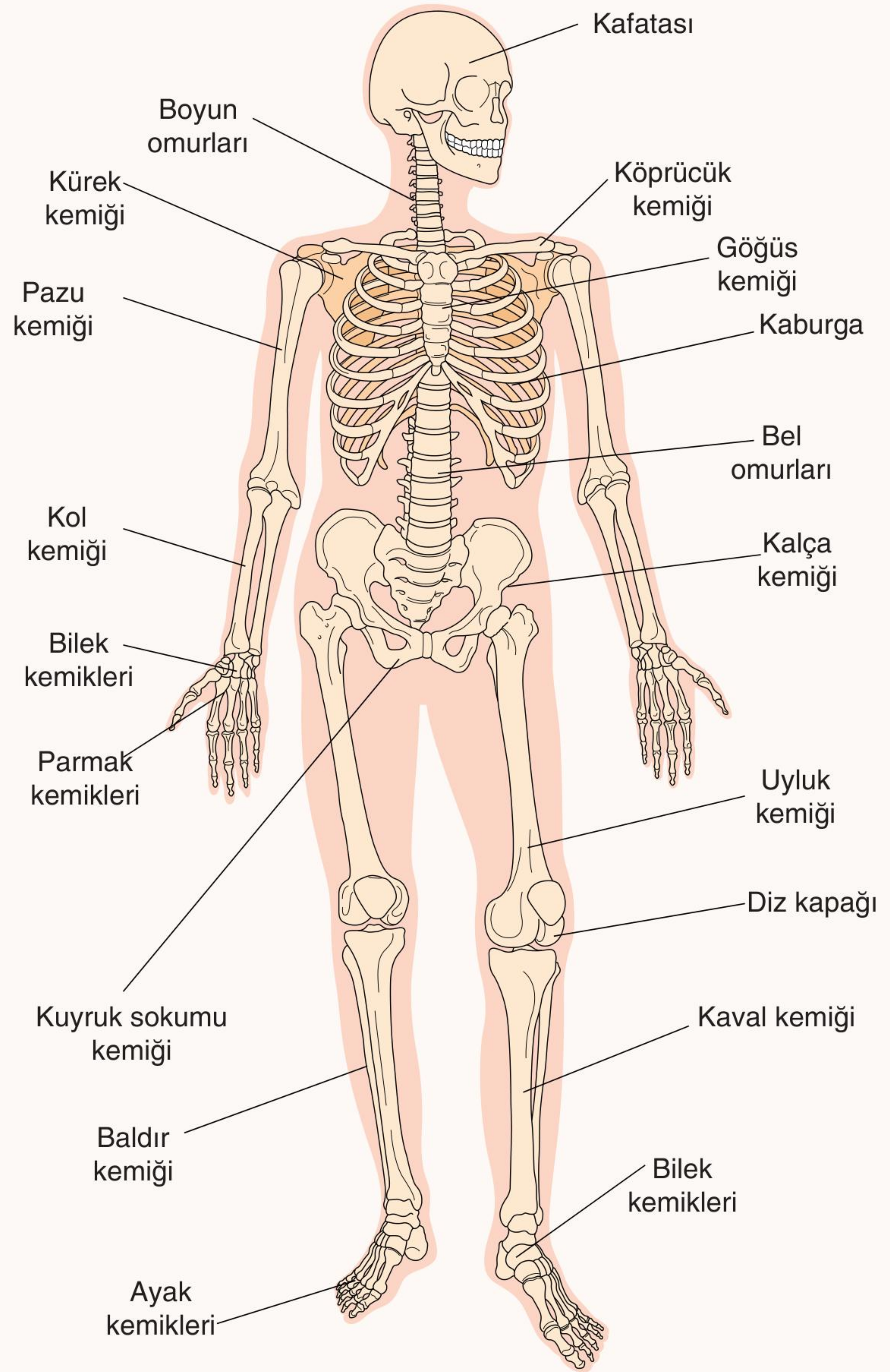
2. VİTAMİNLER = A, C ve D vitamini kemik gelişiminde rol alır.

3. GÜNEŞ IŞIĞI

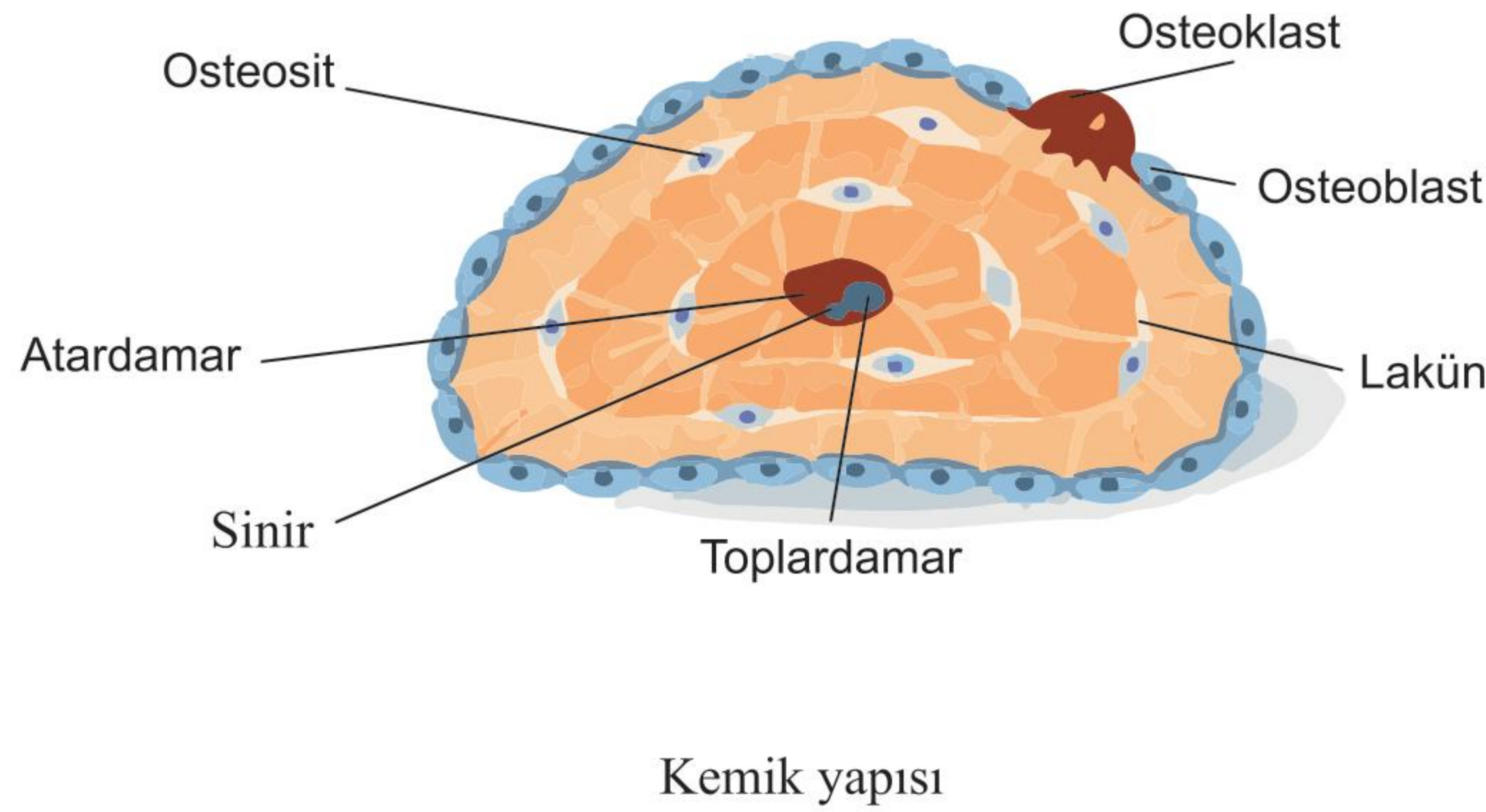
4. DENGELİ BESLENME VE SPOR

5. KALITIM





KEMİK DOKU VE ÇEŞİTLERİ



Kemik yapısı

- Embriyonik iskelet kıkırdak yapılı olup (ilk 2 ay) içine mineral birikimi ile kemikleşir.
- Kemik doku hücrelerine ➜ **OSTEOSİT**
- Kemik yıkımını sağlayan hücreler ➜ **OSTEOKLAST**
- Kemik doku ara maddesine ➜ **OSEİN** denir.
- Oseinde organik yapılı protein ve inorganik yapılı mineraller bulunur.
- Osteositler, **OSTEOBLAST** denilen genç kemik hücrelerinin olgunlaşması ile oluşur.
- Osteositler, osein içinde **LAKÜN** denen boşlukta bulunan yıldız şeklindeki hücrelerdir.
- Kemik doku; SERT ve SÜNGERİMSİ kemik olarak ayrılır.

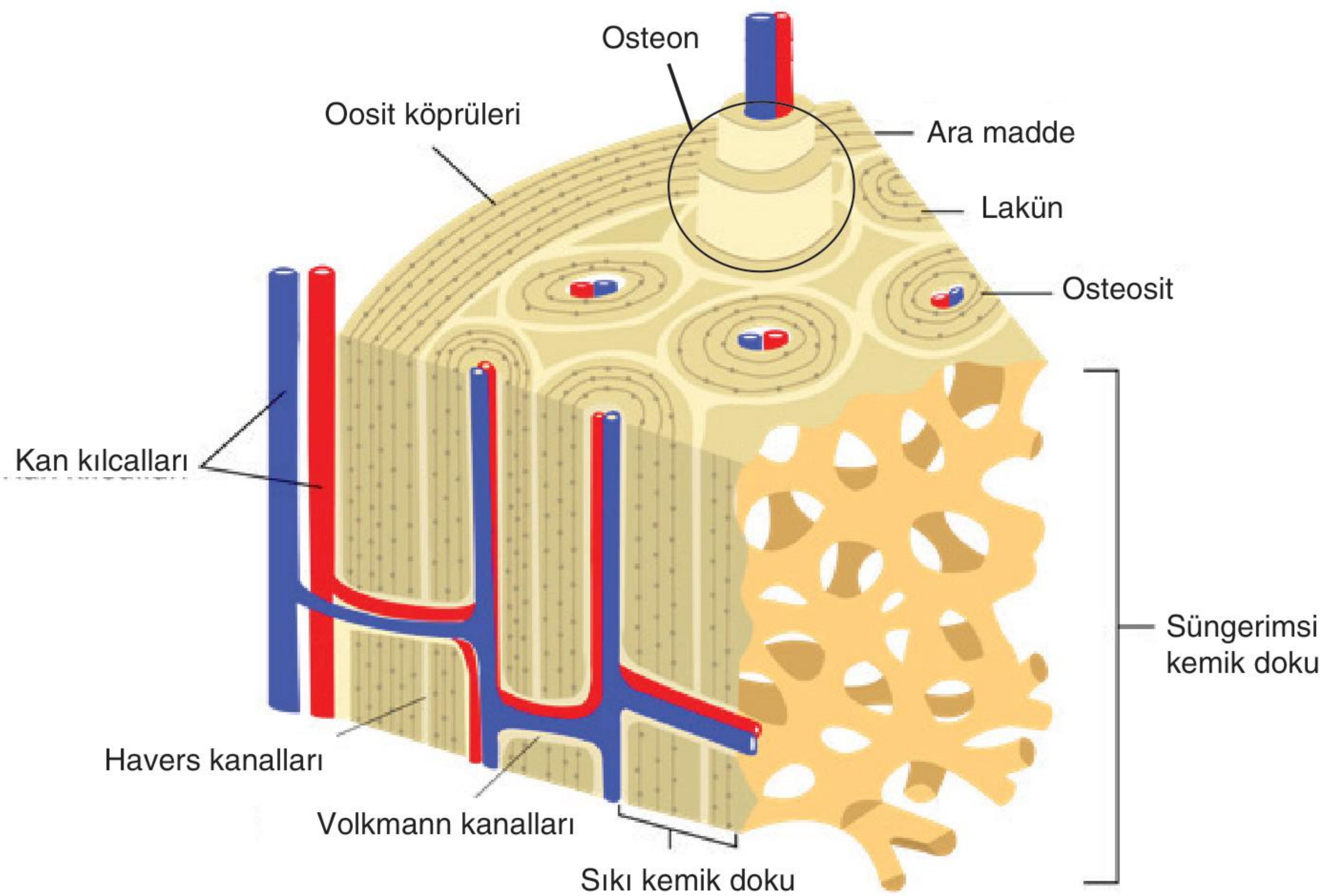


Yaş ilerledikçe oseindeki organik madde azalır, inorganik madde miktarı artar. Bu nedenle yaşlandıkça kemikler sertleşir ancak kırılganlığı artar. Çünkü oseindeki inorganik madde; kısmı kemiğe sertlik; organik madde kısmı ise kemiğe esneklik kazandırır.

KEMİK ÇEŞİTLERİ



SIKI (SERT) KEMİK DOKU



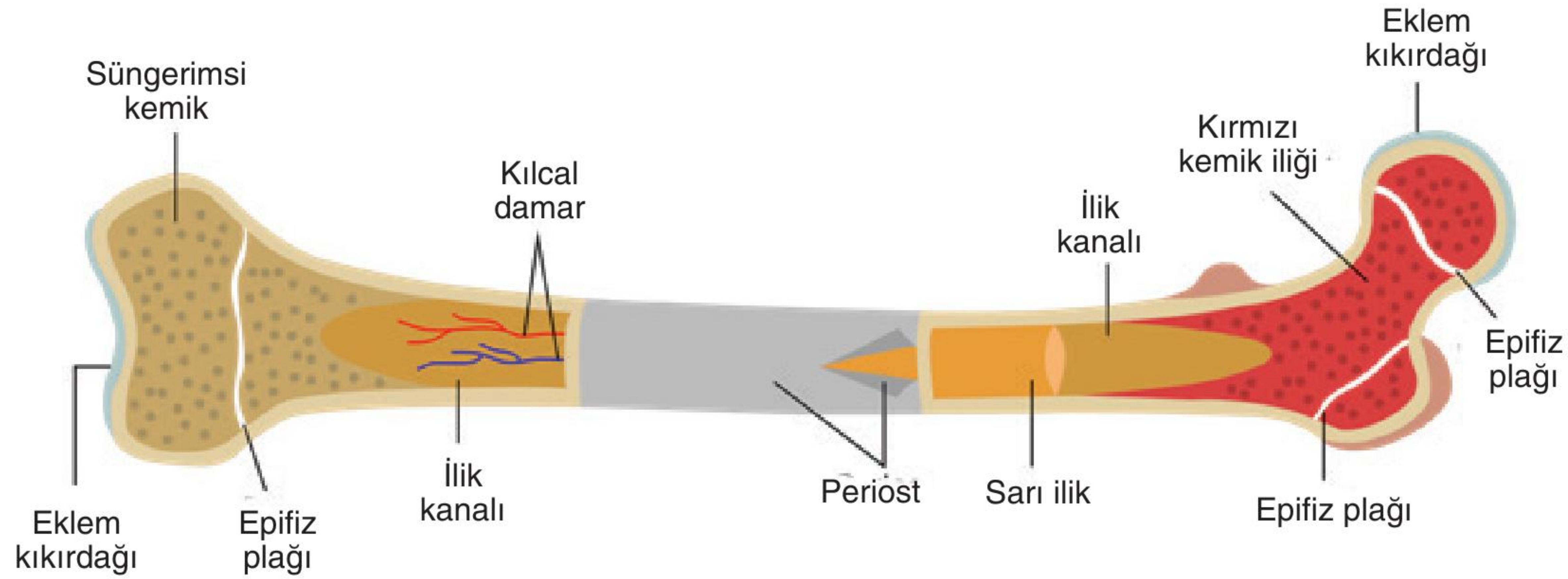
- Uzun kemiklerin gövdesinin içi ve dışında; baş kısmının ise dışında bulunur.
- Diğer kemiklerin sadece dış kısmında bulunur.
- Sıkı kemik dokunun yapısı **OSTEON** denen yapıların bir araya gelmesiyle oluşur. Osteon havers kanalları etrafında kemik tabakalardan ve bu tabakaların arasında **lakün** denilen boşluklara yerleşmiş osteositlerden oluşur.
- Kan damarı ve sinirlerin bulunduğu boyuna kanallar **HAVERS KANALLARI** bulunur.
- Havers kanallarını birbirine bağlayan enine kanallar **VOLKMANN KANALLARI**dır.
- Osteositler besin ve oksijen ihtiyacını havers kanallarındaki kan damarlarından alırlar.
- Sert kemik dokunun dış kısmında **PERİOST** (kemik zarı) bulunur.



PERİOST (KEMİK ZARI)
- Bağ dokudan oluşur.
- Kan damarlarınca zengindir ve kemiği besler, korur, onarır.
- Enine kalınlaşmayı sağlar.
- Periost yeni kemik hücresi oluşturmaz ancak kırılan kemik hücrelerini kaynaşmasında rol alır.

SÜNGERİMSİ (YUMUŞAK) KEMİK DOKU
- Uzun kemiklerin baş kısmının içinde, kısa, yassı ve düzensiz kemiklerin içinde bulunur.
- Gözenekli yapıya sahiptir.
- Bu gözeneklerin içinde **KIRMIZI KEMİK İLİĞİ** bulunur ve kan hücrelerinin üretimini sağlar.
- Süngerimsi kemik dokuda havers ve volkmann kanalları yoktur.

ŞEKLİNE GÖRE KEMİKLER
1. UZUN KEMİK



- Kol, bacak ve parmak kemikleridir.
- İki ucu şişkin, silindirik şekilli kemiklerdir.
- Uçlardaki şişkin bölgeye **BAŞ**, iki baş kısmı arasındaki bölgeye **GÖVDE** denir. Baş kısmının dışı sert doku, içinde süngerimsi kemik doku bulunur.
- Süngerimsi kemik doku içindeki boşluklarda kan hücrelerinin üretildiği **KIRMIZI KEMİK İLİĞİ** bulunur.
- Sadece uzun kemik gövdesinin ortasında **SARI KEMİK İLİĞİ (İLİK KANALI)** bulunur. Sarı kemik iliği akyuvar üretir.
- Sert kemik dokunun dış kısmında periost bulunur.
- Uzun kemiklerin baş ile gövdesi arasında kemiğin **BOYUNA** uzamasını sağlayan hiyalin kıkırdak yapılı **EPİFİZ PLAK** bulunur. Bu kıkırdak yapı 20'li yaşlardan sonra kemikleşir böylece kemik uzaması durur.



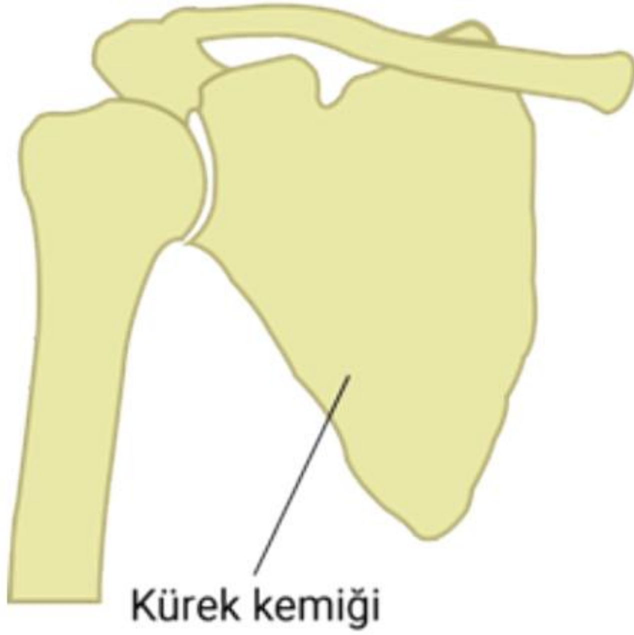
SARI İLİK ve **EPİFİZ PLAK** sadece uzun kemiklerde bulunur.

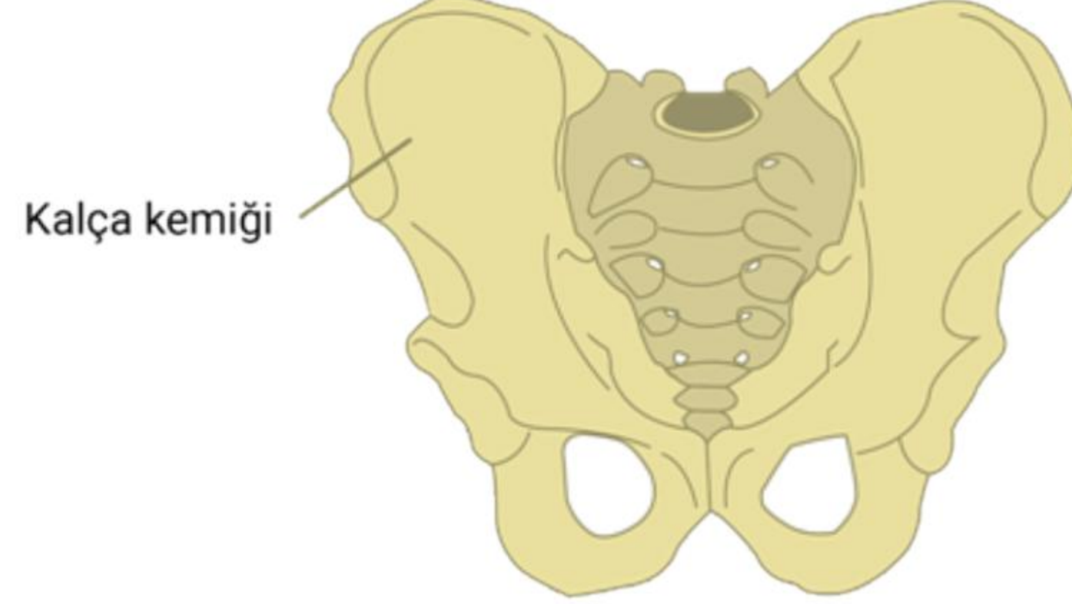
2. KISA KEMİK

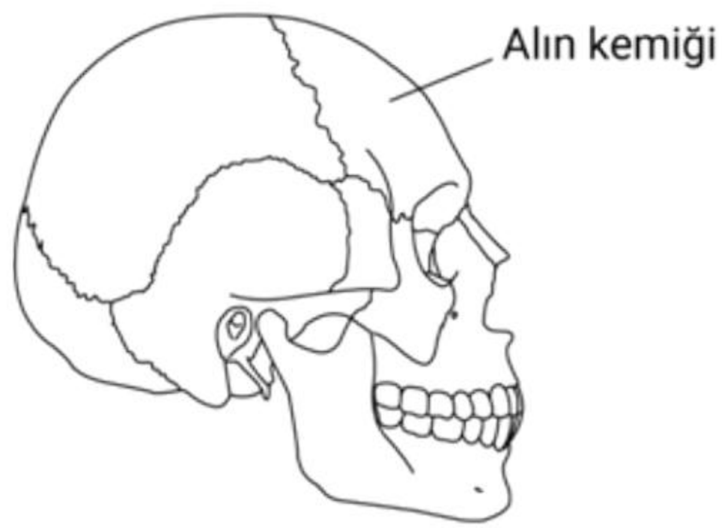


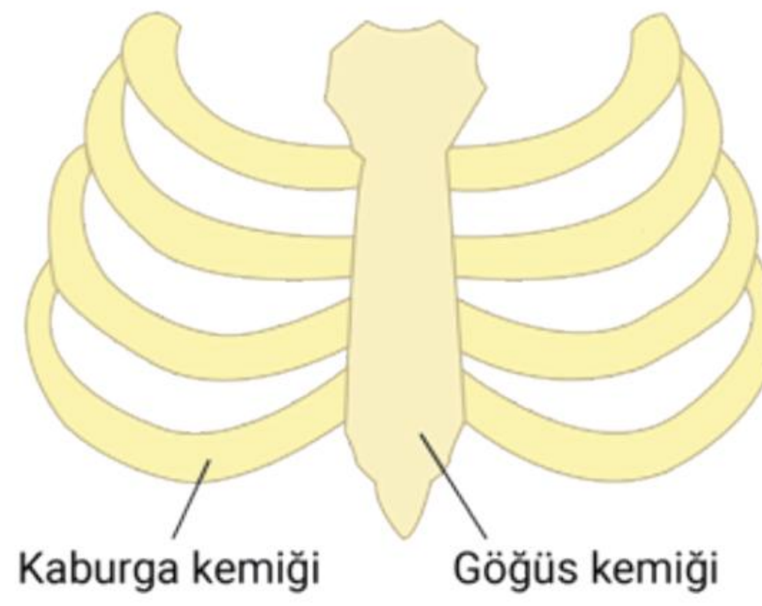
- Uzunluk, genişlik ve kalınlıkları birbirine yakın kemiklerdir.
- El ve ayak bilekleri kısa kemiklerdir.

3. YASSI KEMİK



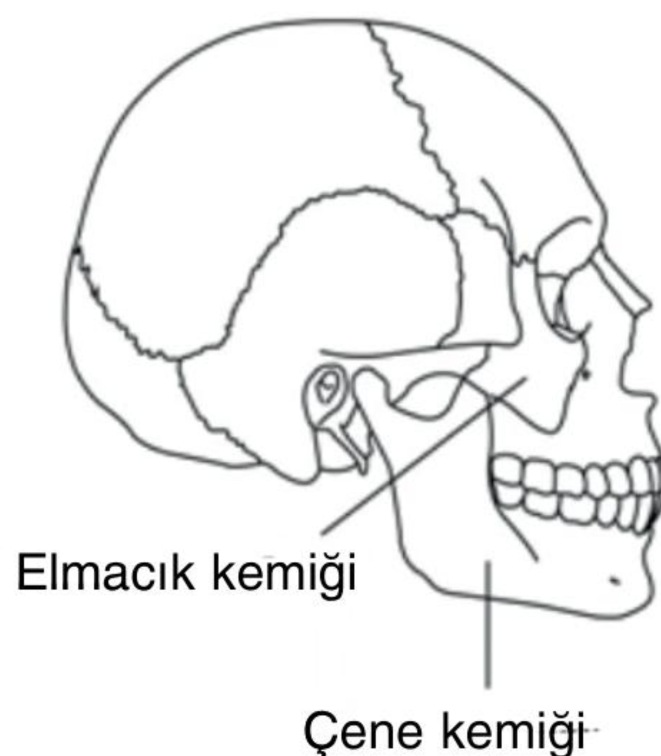






- Yassı ve ince kemiklerdir.
- Kafatası, köprücük, kaburga, kürek ve kalça kemikleri yassı kemiklerdir.

4. DÜZENSİZ ŞEKİLLİ KEMİK



- Omur ve bazı yüz kemikleridir.



Tüm kemiklerde;

- Dış kısmında periost bulunur.
- Periostun hemen altında havers ve volkmann kanallarını içeren sıkı kemik doku bulunur.
- Kırmızı kemik iliği içeren süngerimsi kemik doku bulunur.

A. EKSEN İSKELETİ

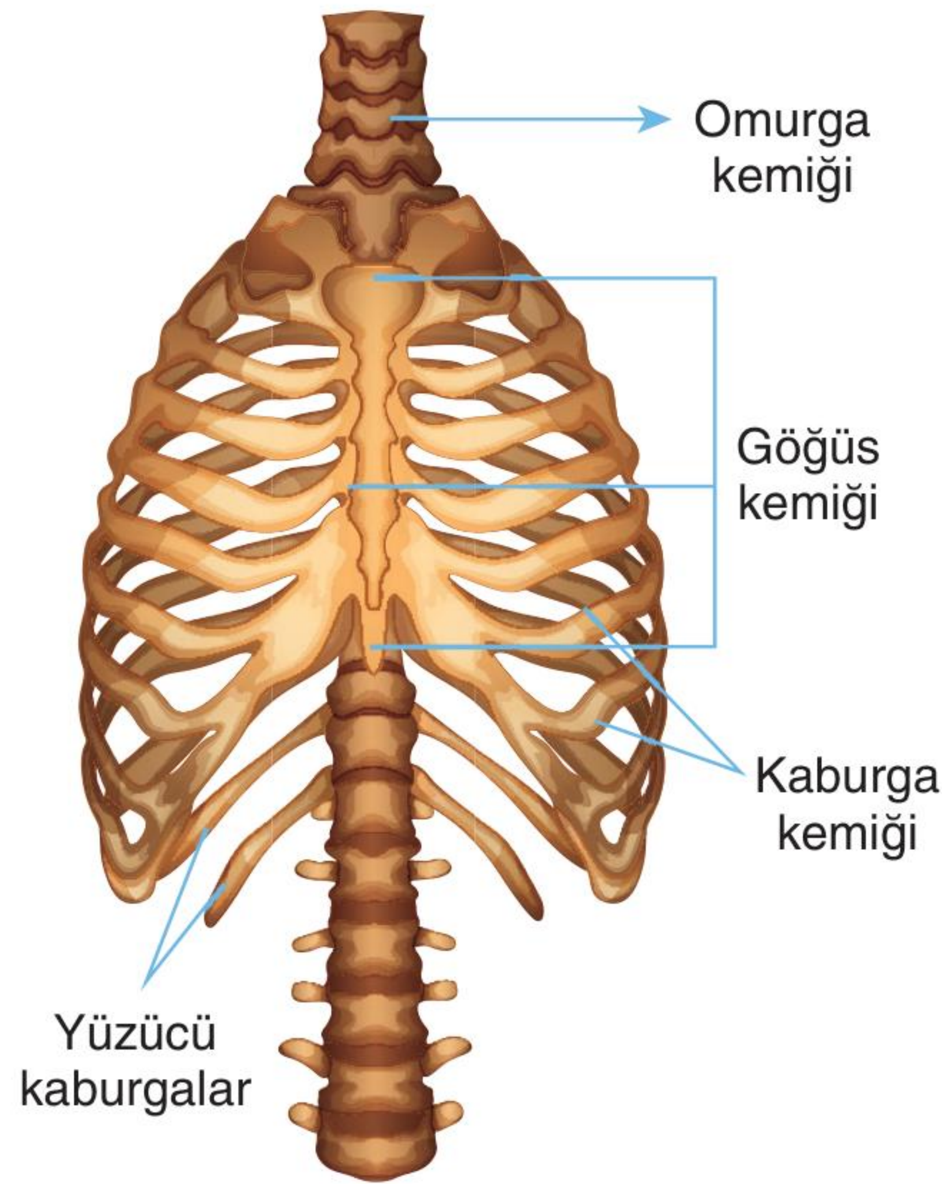
- Baş, omurga ve göğüs iskeleti olmak üzere toplam 80 adet kemikten oluşur.

BAŞ İSKELETİ



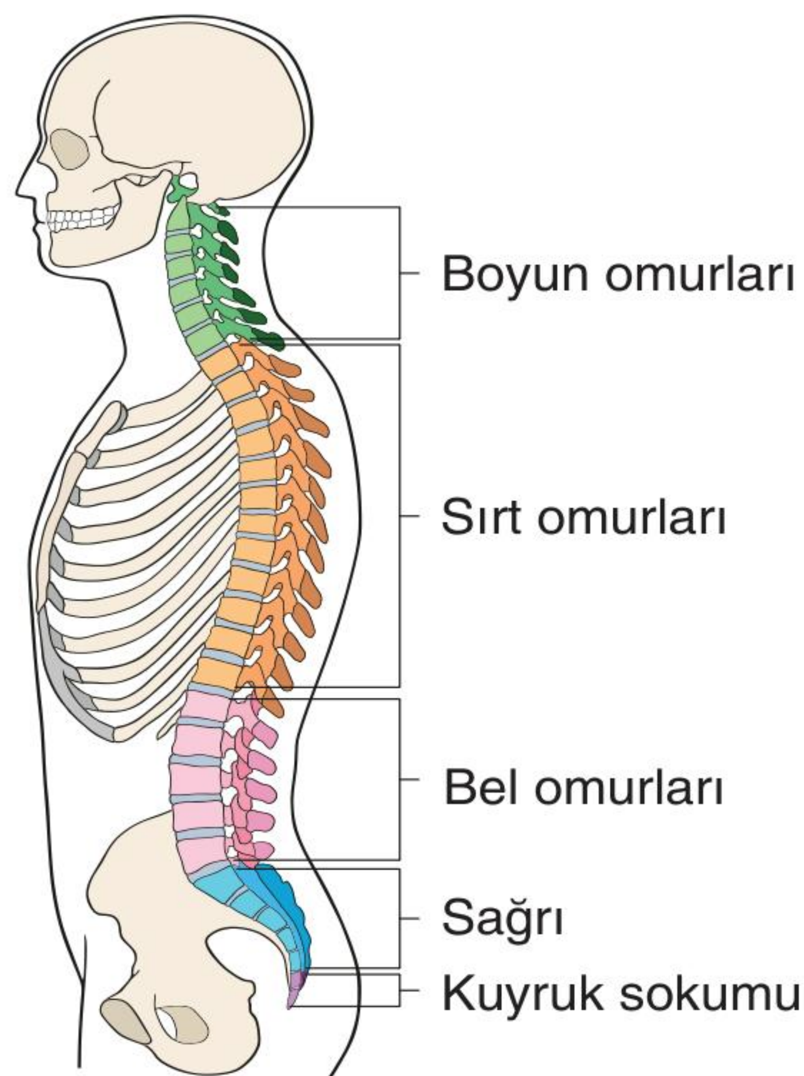
- **KAFATASI, YÜZ KEMİKLERİ, ORTA KULAK KEMİKLERİ VE DİL KEMİĞİ (HYOİD)** olmak üzere 29 adet kemikten oluşur.
- Alt çene hariç birbirine oynamaz eklemle bağlıdır.

GÖĞÜS İSKELETİ



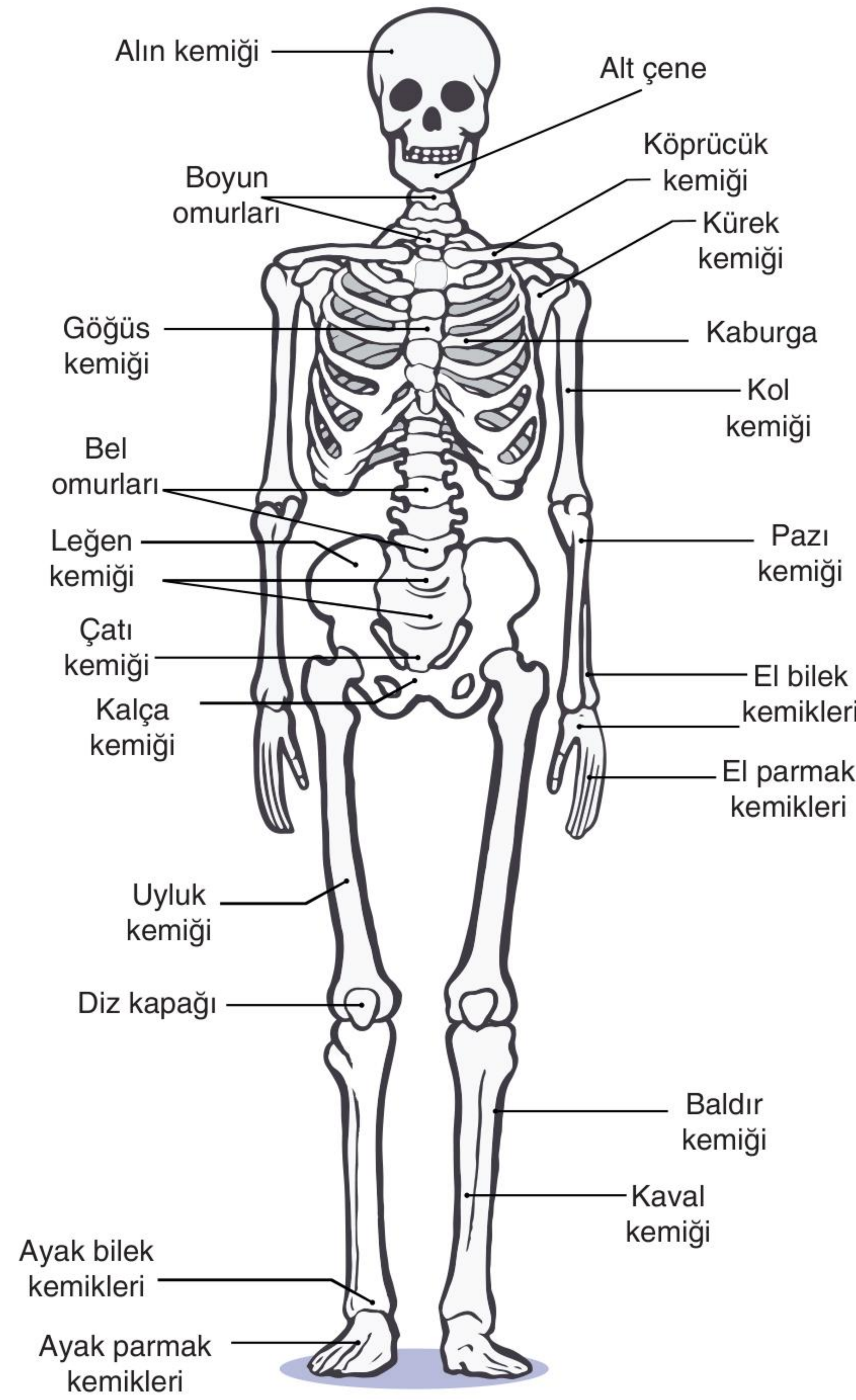
- **KABURGA ve GÖĞÜS** kemik olmak üzere toplam 25 adet kemikten oluşur. 24 tane kaburga kemiği bulunur. İlk 7 çifti doğrudan göğüs kemiğine bağlıdır. Bunlara **GERÇEK KABURGA** denir.
- 8., 9., 10. çift kaburgalar ön tarafta birleşerek 7. kaburgaya bağlanır.
- 11.ve 12. çift kaburgaların ön uçları serbesttir. Bunlara **YÜZÜCÜ KABURGALAR** denir.

OMURGA



- Omurga ise toplam 26 adet kemikten oluşur ve boyundan kuyruk sokumuna kadar uzanır.
- Üst üste gelen omurlar bir kanal oluşturur ve bu kanalda omurilik bulunur. Omurga; **boyun, sırt, bel, sağrı** ve **kuyruk sokumu** olmak üzere beş kısımdan oluşur.
- Boyun omurları 7 adet kemikten oluşur. Omurlarının birincisine **ATLAS**, ikincisine **EKSEN** kemiği denir. Bu iki omurun arasında kıkırdak disk bulunmaz.
- Sırt omurları 12 adet kemikten oluşmuştur. Her birinin iki tarafından kaburga kemikleri çıkar.
- Bel omurları 5 adet kemikten oluşur. Vücudun hiç birleri ile bağlantısı olmadığından rahat hareket ettiririz.
- Sağrı kemikleri birbirine kaynaşmış 5 adet kemikten oluşur. Kuyruk sokumu birbirine kaynaşmış 4 adet kemikten oluşur.

B. ÜYELER İSKELETİ

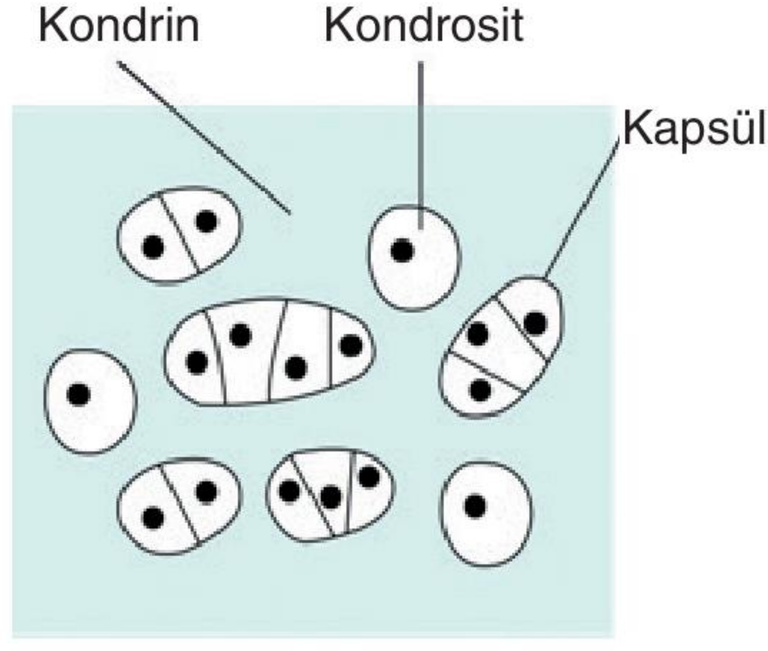


- **KOL** ve **BACAK** kemikleri, omuz kemeri ve kalça kemeri olmak üzere toplam 126 adet kemikten oluşur.
- **KOL** kemikleri; pazu, dirsek, el bilek, el tarak ve parmak kemiklerinden oluşurken **BACAK** kemikleri ise uyluk, diz kapağı, baldır, kaval, ayak bilek, ayak tarak ve ayak parmak kemiklerinden oluşur.
- **OMUZ KEMERİ** = Önde iki tane **KÖPRÜCÜK KEMİĞİ** ile arkada iki tane **KÜREK KEMİĞİNDEN** oluşur.
- **KALÇA KEMERİ = OTURGA, ÇATI** ve **KALÇA KEMİKLERİ**nden oluşur.

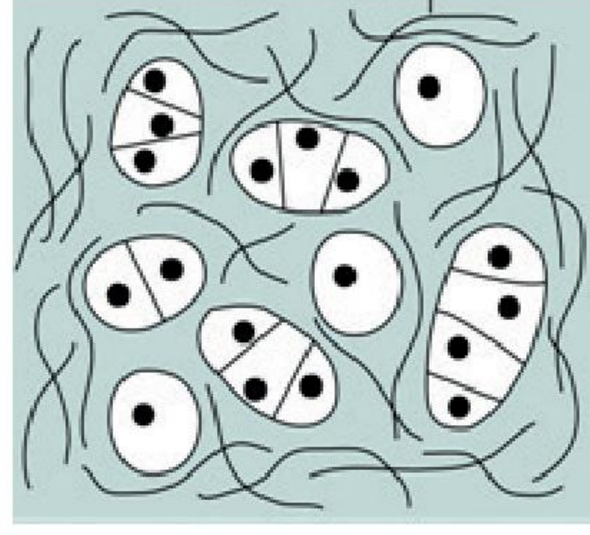
KIKIRDAK DOKU VE ÇEŞİTLERİ

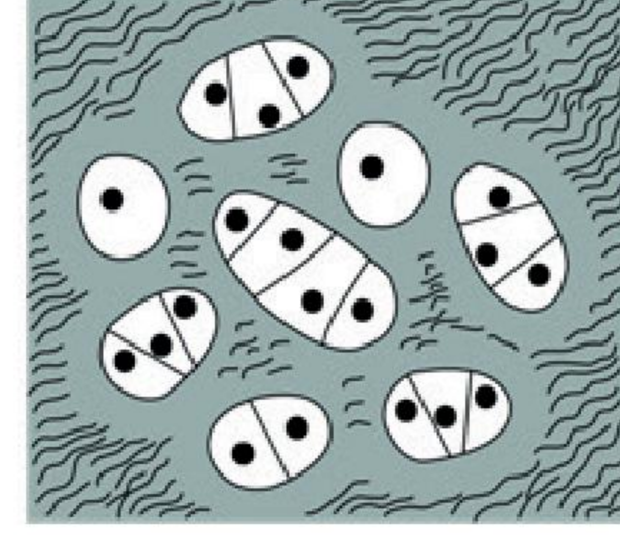
- Bağ doku kökenli olan kıkırdak embriyonik iskeletimizi oluşturur.
- Yumuşak dokulara desteklik sağlar.
- Eklemler için kaygan yüzey oluşturarak aşınmasını önler ve hareketi kolaylaştırır.
- Uzun kemiklerin boyuna uzamasını sağlar.
- Kıkırdak doku hücrelerine ➜ **KONDROSİT**
- Kıkırdak ara maddesine ➜ **KONDRİN** denir.
- Kondrinde protein yapılı lifler bulunur.
- **Kıkırdak dokuda kan ve lenf damarları bulunmaz. Etrafındaki bağ dokudan difüzyon ile beslenir.**
- Yenilenme yeteneği çok azdır, zedelenme olursa önce bağ doku oluşur sonra kıkırdak dokuya dönüşür.
- Kıkırdak hücreleri yuvarlak veya oval şekilli olup büyük çekirdeklidir.
- Kondrositlerin etrafı **KAPSÜL** ile çevrilidir.
- Kapsülde birden fazla kondrosit varsa buna **KONDRON** denir.

Hücreler arası maddedeki lif yapısına göre kıkırdak doku üçe ayrılır.



Fibröz kıkırdak


Hiyalin kıkırdak


Elastik kıkırdak

- Omurlar arası disklerde
- Diz ekleminde

bulunur.

- Embriyonik iskeletimizde
- Soluk borusunda
- Bronş, gırtlakta
- Eklem başlarında
- Epifiz plakta
- Kaburga uçlarında

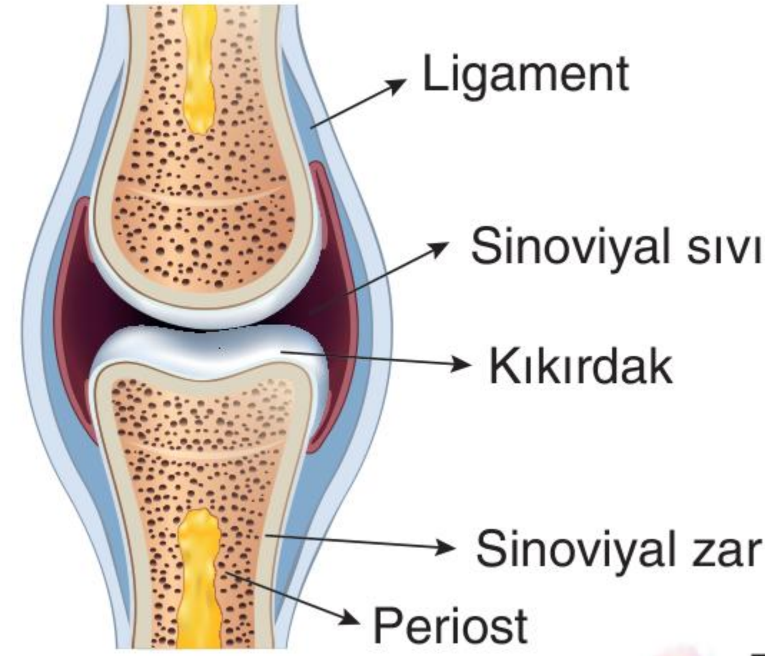
bulunur.

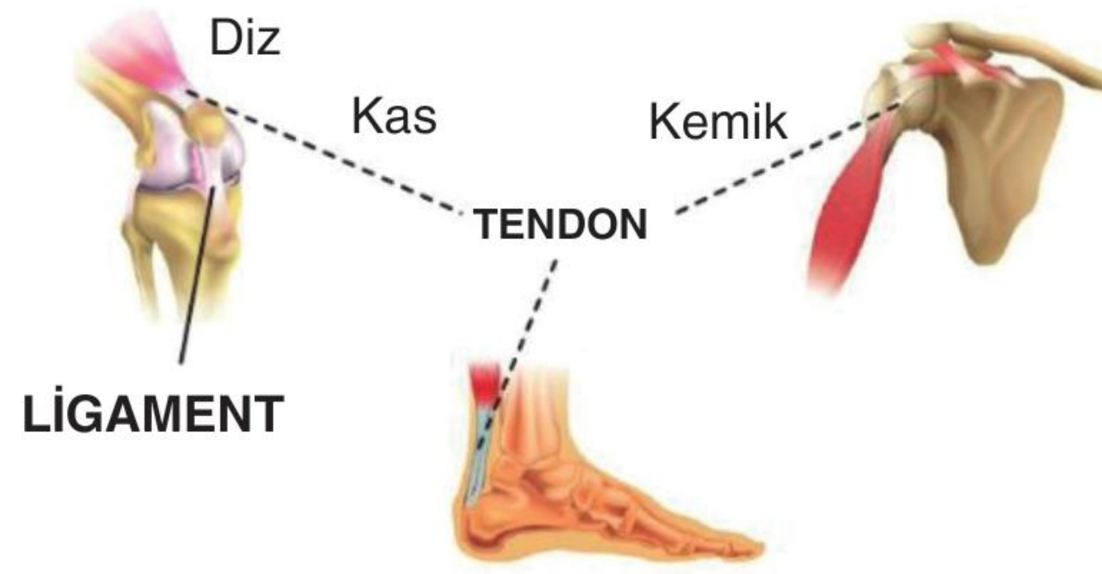
- Kulak kepçesinde
- Kulak yolunda
- Östaki borusunda
- Epiglottiste (Gırtlak kapağı)

bulunur.

EKLEM VE ÇEŞİTLERİ

- Kemiklerin birbirine bağlandığı bölgelere **EKLEM** denir.
- Hareket derecesine göre **OYNAR-YARI OYNAR-OYNAMAZ** eklem olmak üzere üçe ayrılır.

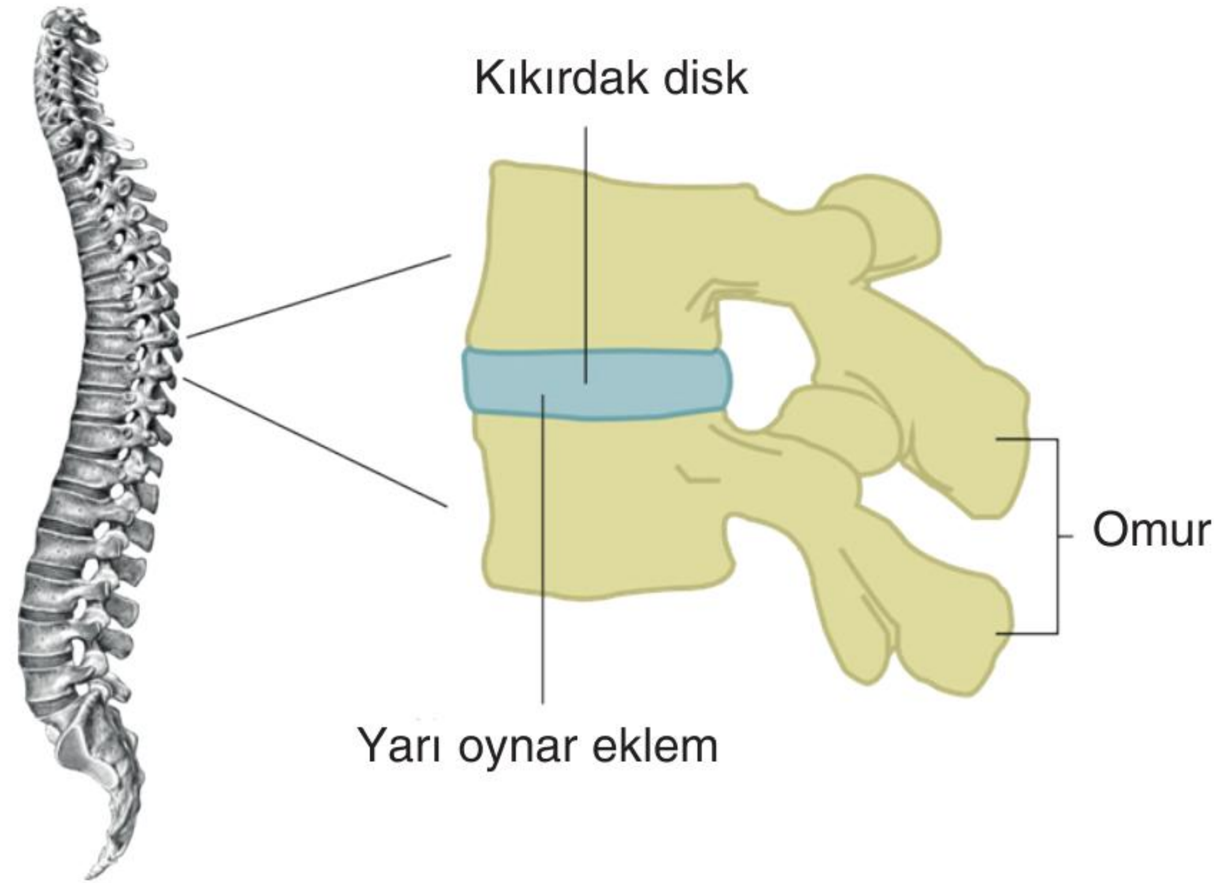




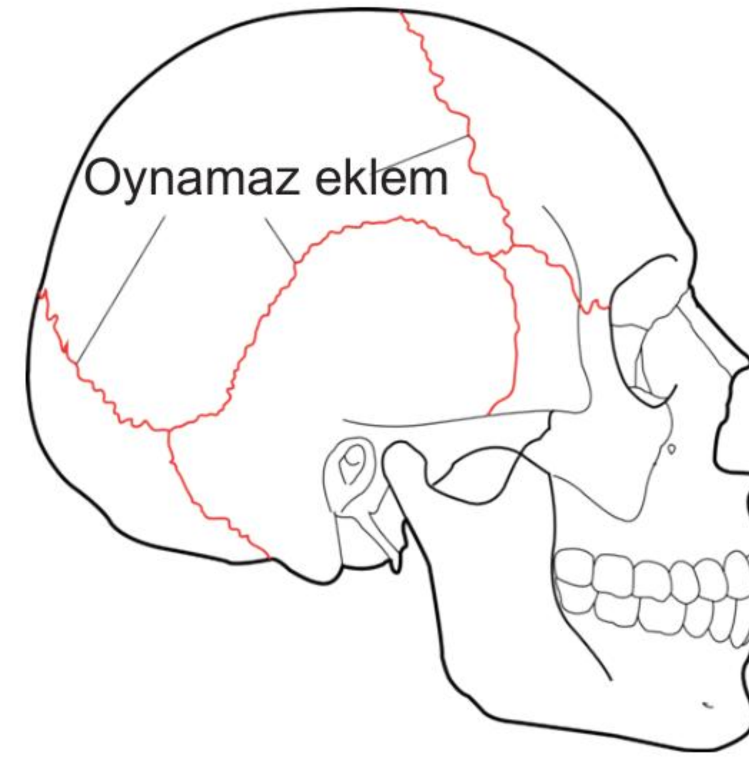
1. OYNAR EKLEM

- Kol, bacak ve parmaklarda bulunur.
- Kemiklerin eklem yapan yüzeyinde hiyalin kıkırdak yapılı **EKLEM KIKIRDAĞI** bulunur.
- Eklem kıkırdağı kemiklerin hareketi sırasında aşınmayı önler.
- Bu eklemlerin etrafı bağ doku yapılı **EKLEM KAPSÜLÜ** ile çevrilidir.
- Eklem kapsülü içinde **SİNOVİYAL ZAR** vardır.
- Sinovial zar ise sinovial sıvı üretir.
- Sinovial sıvı eklemlerin hareketini kolaylaştırır ve aşınmasını önler.
- Kemikleri birbirine bağlayan bağlara **LİGAMENT** denir.
- Kasları kemiklere bağlayan ise **TENDONDUR**.

2. YARI OYNAR EKLEM



3. OYNAMAZ EKLEM



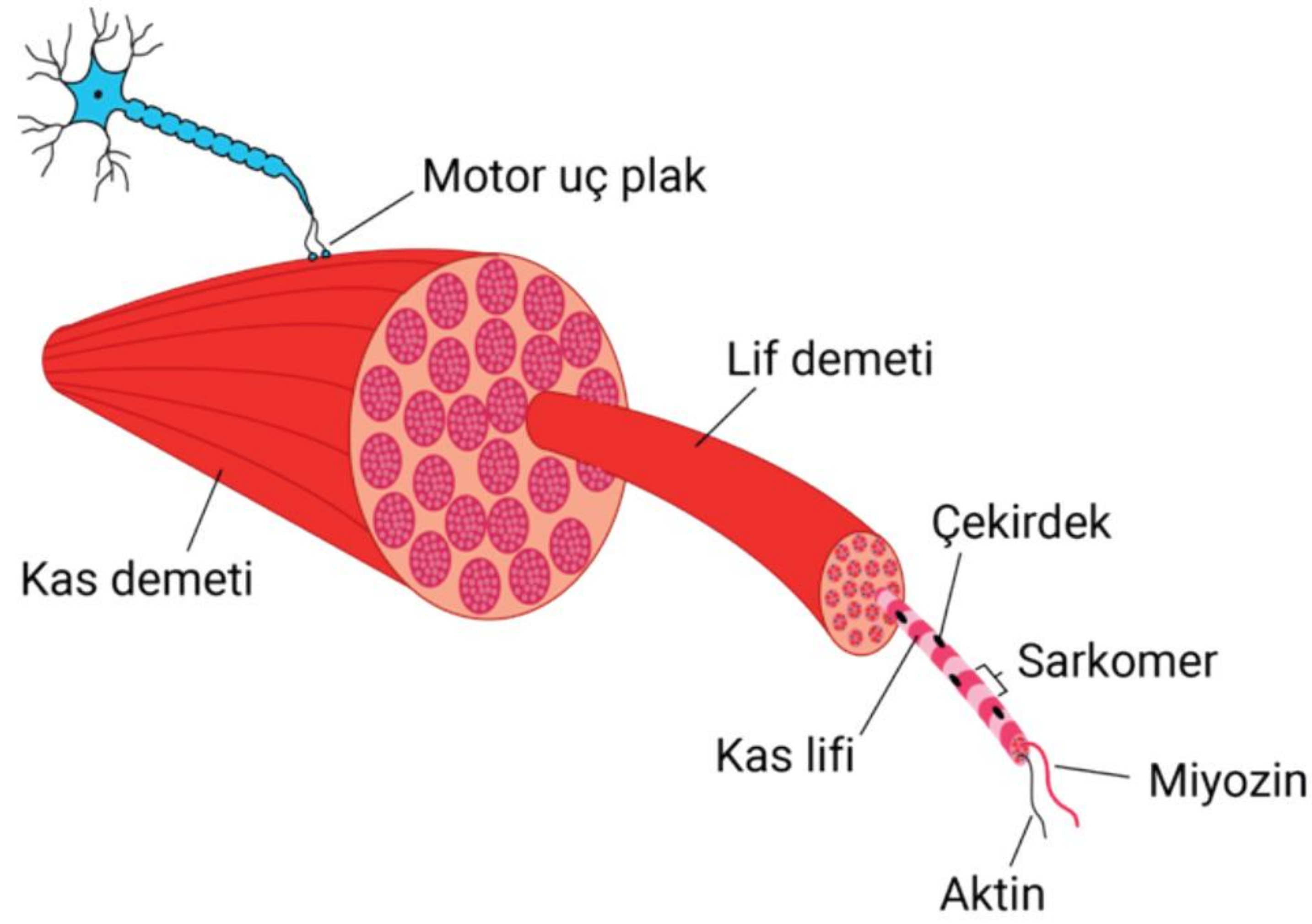
- Eklem kapsülü, eklem sıvısı ya da eklem kıkırdağı bulunmaz.
- Kafatası, yüz kemikleri (alt çene hariç) ve kalçada bulunur.

- Boyun, göğüs ve omurlar arasında bulunur.
- Eklem sıvısı bulunmaz.
- Kemikler arasında aşınmasını önleyen fibröz yapılı **KIKIRDAK DİSK** bulunur.
- Sinovial zar ve eklem kapsülü bulunmaz.

İSKELET SİSTEMİ HASTALIKLARI

1. **BURKULMA VE İNCİNME =** Eklemdeki bağların ya da çevresindeki dokuların ani hareket sonucu gerilmesi ya da yırtılmasıdır.
2. **KIRIK VE ÇIKIK =** Kemik bütünlüğünün bozulmasına **KIRIK**, aşırı zorlama ve baskı sonucu eklem yerlerin ayrılmasına **ÇIKIK** denir.
3. **MENİSKÜS =** Diz eklemi bölgesindeki menisküs kıkırdağın yırtılmasıdır.
4. **OSTEOPOROZ =** Halk arasında kemik erimesi olarak bilinir. Kadınlarda menopoz sonrası daha çok görülür.
5. **OSTEOMALAZİ =** Yetişkinlerde görülen kemik erimesidir. Kalsiyum ve D vitamini eksikliğine bağlı olarak kemiklerin yumuşamasıdır.
6. **RAŞİTİZM =** D vitamini, kalsiyum veya fosfor eksikliğine bağlı olarak çocuklarda görülen kemik gelişimi bozukluğudur.
7. **BEL FITIĞI =** Omurgadaki diskler aşırı baskıya maruz kalırsa omurga kanalına ve sinirlere baskı yapar ve şiddetli bel ağrısı oluşur.
8. **ROMATİZMA =** Eklemlerde iltihaplı sıvı birikmesidir. Ağrılara ve hareketlerde kısıtlamaya neden olur.

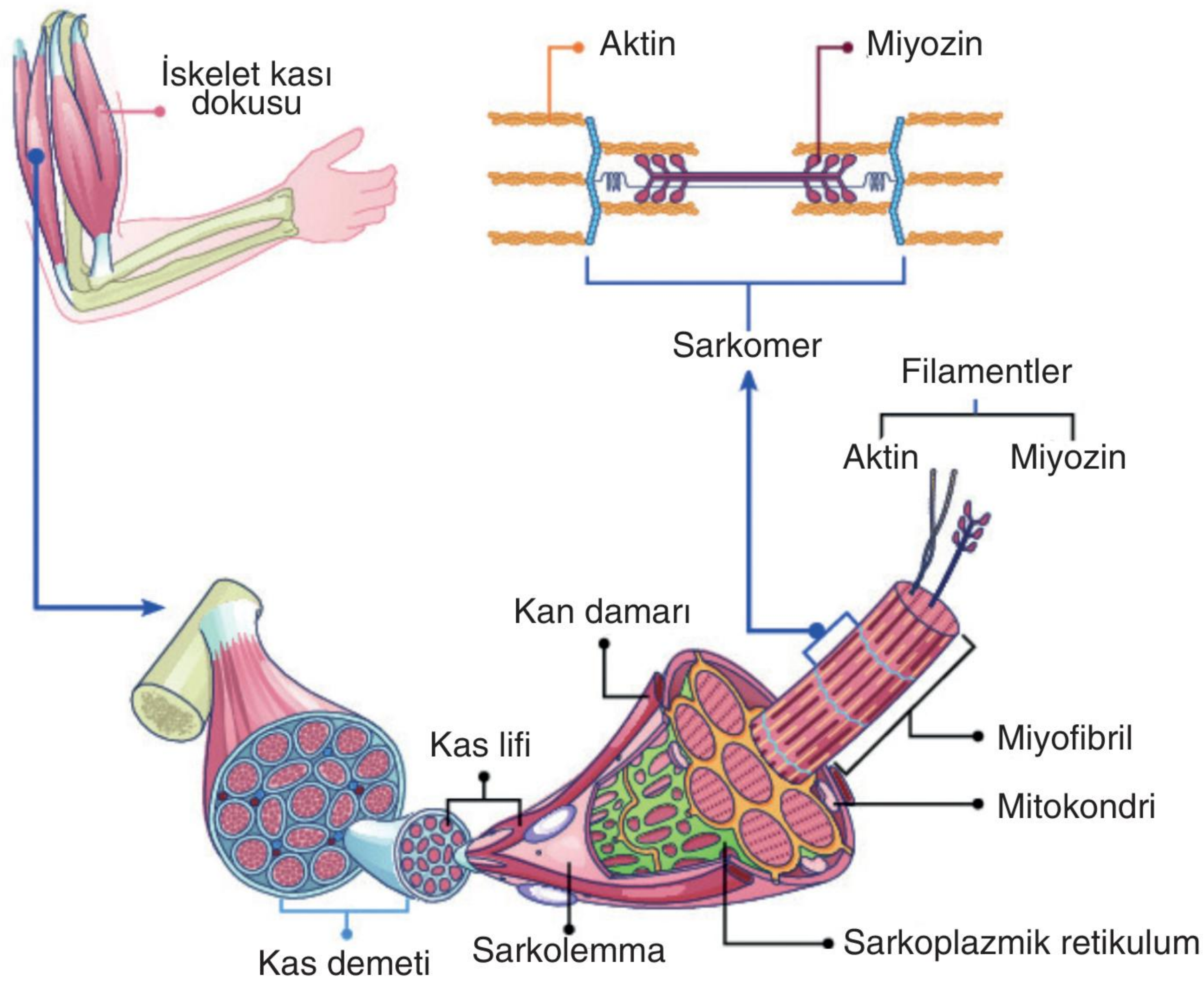
KAS SİSTEMİ



- Kaslarda hücreler arası madde bulunmaz.
- Kas hücresi sitoplazmasına ➜ **SARKOPLAZMA**
- Kas hücresindeki endoplazmik reikuluma ➜ **SARKOPLAZMİK RETİKULUM**
- Sarkoplazmik retikulumda kasılmayı sağlayan kalsiyum depolanır.
- Kas hücre zarına ➜ **SARKOLEMMA**
- Kas hücresindeki mitokondriye ➜ **SARKOZOM** denir.
- Sarkoplazmada kasılmayı sağlayan **MİYOFİBRİL** denen telcikler bulunur.
- Miyofibriller **AKTİN** ve **MİYOZİN** denen proteinlerden oluşur.
- Aktin telcikleri **İNCE**, miyozin telcikleri **KALIN** iplikleri oluşturur.

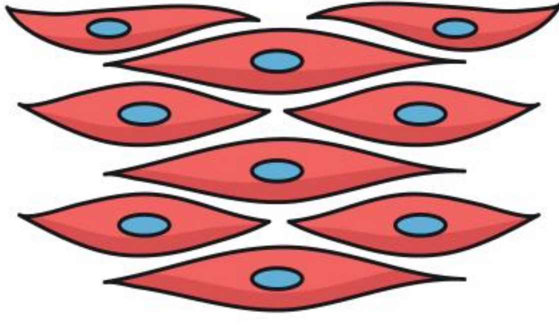
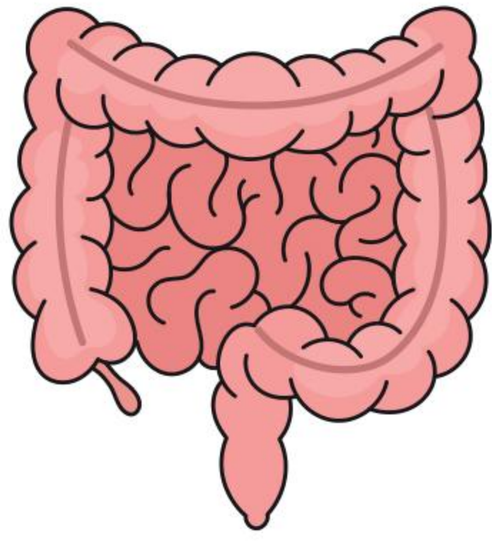
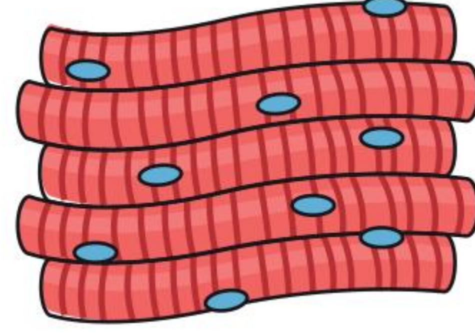
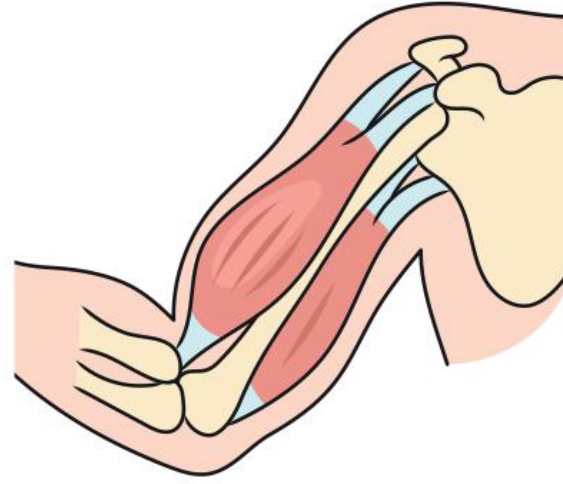
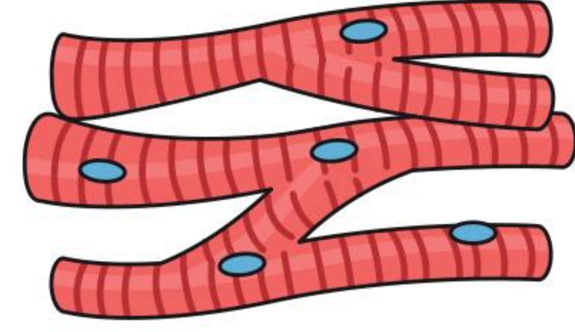
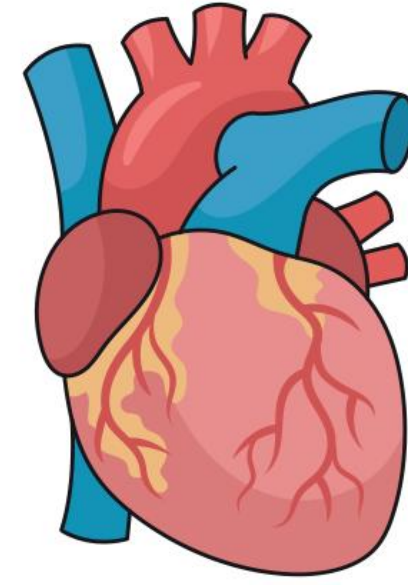


- Tüm kas çeşitlerinde aktin ve miyozin telcikleri bulunur.
- Düz kaslarda aktin ve miyozinler dağınık olduğu için bantlaşma görülmezken, kalp kası ve çizgili kaslarda düzenli dizildikleri için bantlaşma görülür.



- İnsanlar ömrü boyunca kullanacakları kas liflerine sahip doğarlar. Yeni kas lifleri üretilmez.
- Ağırlık kaldırma kas lifi sayısını artırmaz her birinin kalınlaşmasını sağlar.
- Beyin, dalak, karaciğer, pankreas, böbrek, akciğer ve kılcal damarlarda kas bulunmaz.
- Kas hücreleri asetil kolin denen nörotransmitter madde ile uyarılır.

KAS HÜCRESİ ÇEŞİTLERİ

 Düz kas 	 Çizgili kas 	 Kalp kası 

DÜZ KAS

- Hücreleri ince, uzun, mekik (iğ) şeklindedir.
- Hücreleri tek çekirdeklidir.
- Çekirdek hücrenin ortasındadır.
- Aktin ve miyozin dağınık olduğu için bantlaşma görülmez.
- İç organlarda bulunur.
- Otonom sinir sistemi kontrolünde çalışır.
- İstemsiz çalışır.
- Sadece oksijenli solunum yapar.
- Miyoglobin içermediklerinden açık renkli görülür.
- Yavaş çalışır, geç yorulur.
- Bölünebilirler.

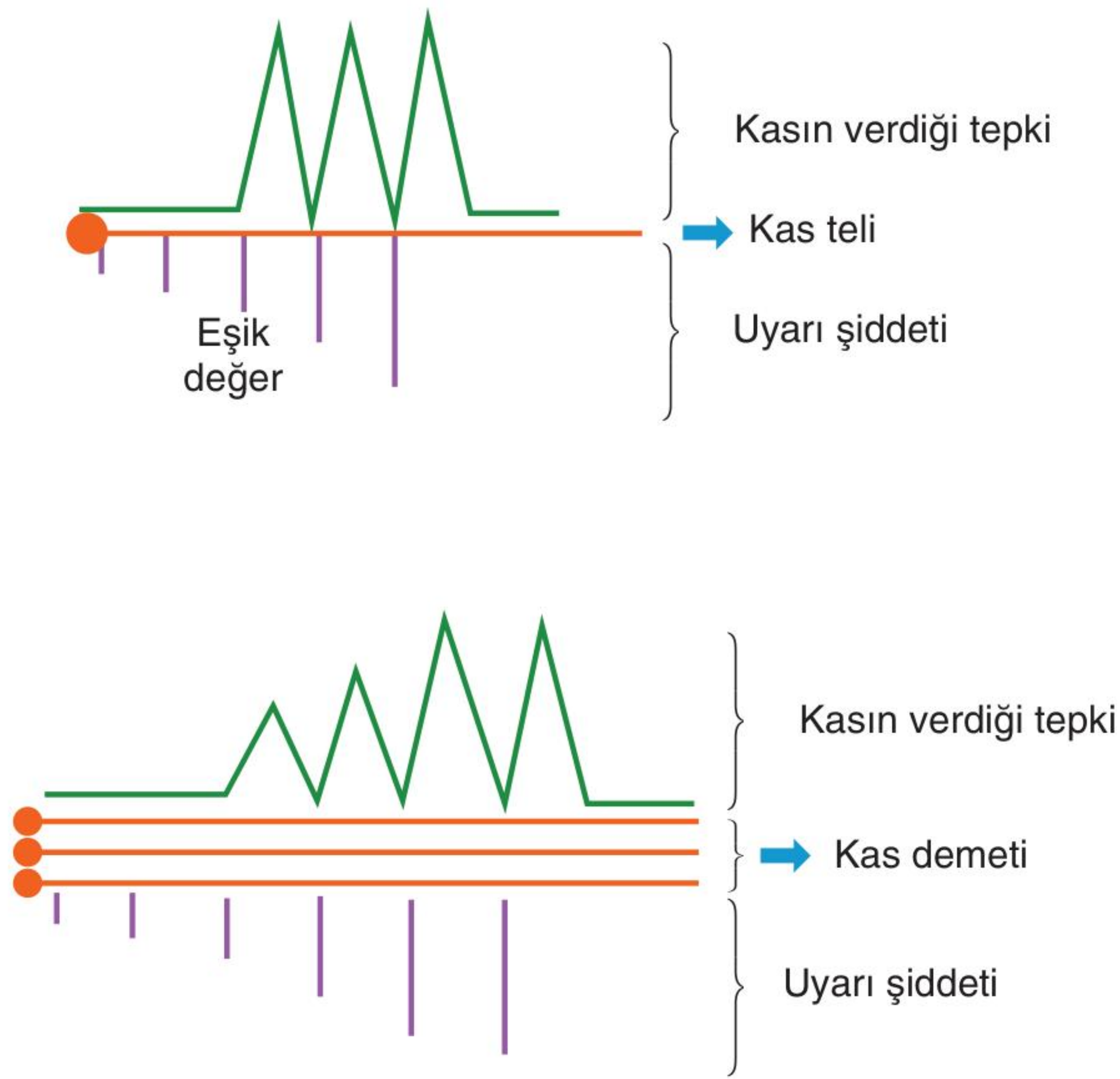
ÇİZGİLİ KAS

- Kol ve bacaklarda bulunur. İskeletimizi çevrelediğinden iskelet kası da denir.
- Hücreleri ince, uzun, silindirik şekilli olup çok çekirdeklidir.
- Hücreler arası zarlar erdiğinden dolayı çok çekirdeklidir.
- Çekirdekler hücre zarının kenarında bulunur.
- Aktin ve miyozin düzenli dizildiğinden dolayı bantlaşma görülür.
- Somatik sinir kontrolünde çalışır. (İstemli çalışır.)
- Hızlı çalışır ve çabuk yorulur.
- Sitoplazmalarında demir içeren ve oksijen depolayan **miyoglobin** bulunur.
- Miyoglobin taşıdıkları için kırmızı renklidir.
- Hem oksijenli solunum hem de laktik asit fermantasyonu yapar.
- Bölünemezler.

KALP KASI

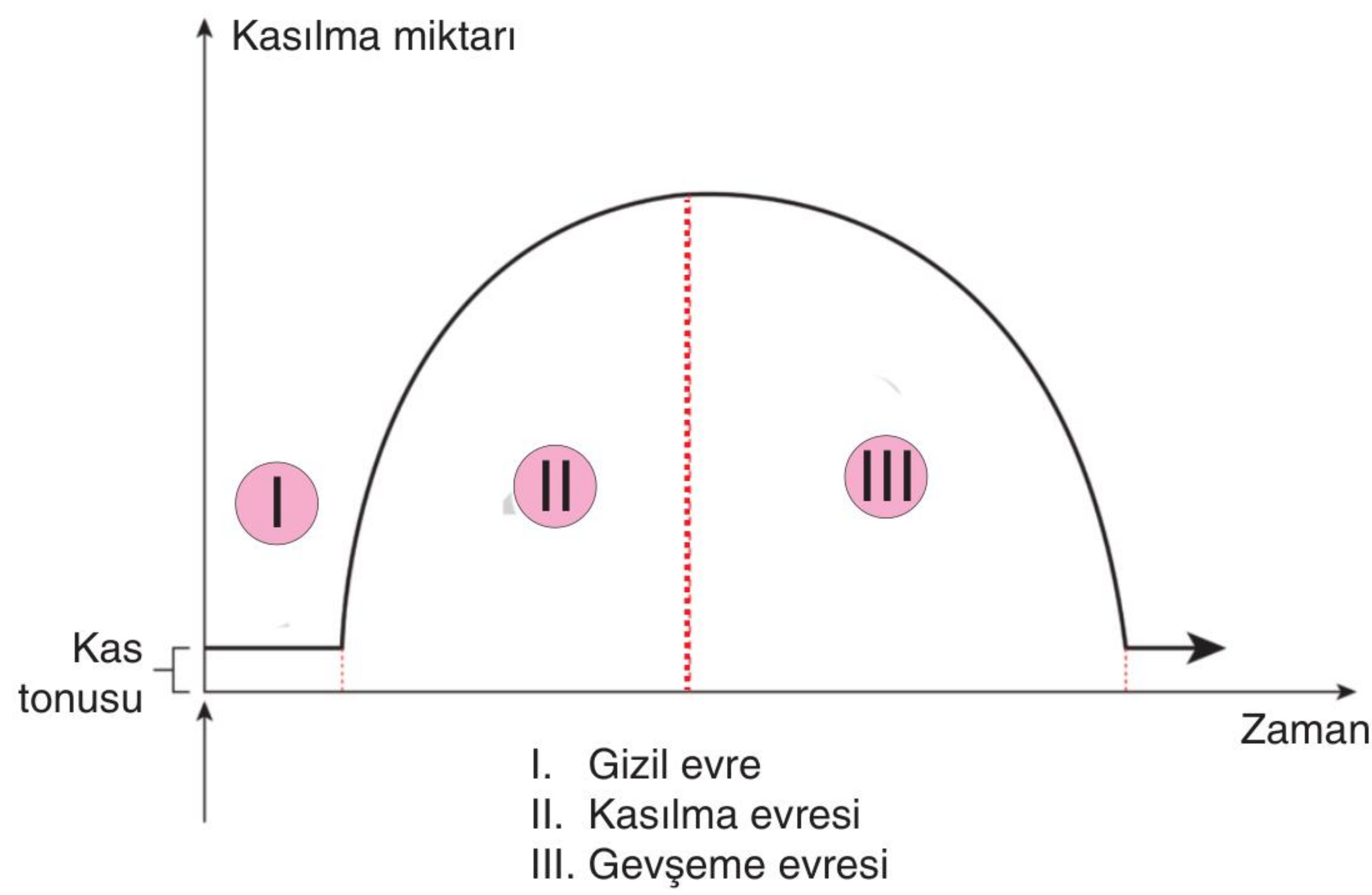
- Sadece kalpte bulunur.
- Yapısı çizgili kasa, çalışması düz kasa benzer.
- Tek ya da iki çekirdeklidir.
- Çekirdek hücrenin ortasındadır.
- Miyoglobin taşıdıklarından kırmızı renklidir.
- Miyofibriller düzenli dizildiğinden bantlaşma görülür.
- Düzgün silindirik yapılı ve dallanmalarla birbirine bağlanmış kas yapılıdır.
- Otonom sinirlerin tarafından kontrol edilir.
- İstemsiz çalışır.
- Oksijenli solunum yapar.
- Bölünemezler.
- Çalışması hızlı ve ritmiktir.
- Aralarda bulunan diskler kalp atımı sırasında uyarının yayılmasını sağlar.

KASLARIN ÇALIŞMA MEKANİZMASI



- Kasların çalışması için en az eşik değerinde uyarı almaları gerekir.
- Kasların çalışmasını sağlayan en küçük uyartı şiddetine **EŞİK DEĞER** denir.
- Bir kas teli eşik değer altındaki uyarılara cevap vermezken eşik değer ya da üzerindeki uyarılara aynı şiddetle tepki gösterir. Buna **YA HEP YA HİÇ PRENSİBİ** denir.

- Birden fazla kas telinden oluşan kas demetinde ya hep ya hiç prensibi görülmez.
- Burada uyartı şiddeti arttığında uyarılan kas teli sayısı da artacağından verilen tepki de artar. Buna **MERDİVEN ETKİSİ** denir.
- Her bir kas telinin eşik değeri farklıdır.



- Uyarılan bir kasın bir kez kasılıp gevşeyerek eski hâline dönmesine **KAS SARSI (KASIL SARSILMA)** denir. Bu süreçte 3 evre görülür.

I. GİZLİ EVRE = Kasın uyarıldığı an ile kasılmaya başladığı andaki geçen süredir.

II. KASILMA EVRESİ = Kasılmanın başladığı an ile gevşemenin başladığı an arasında geçen süredir.

III. GEVŞEME EVRESİ = Kasın gevşeyerek eski hâline dönmesine kadar geçen süredir. Kaslar evrelerin tamamında ATP hem üretir hem de tüketir.



- Dinlenme durumundaki kasların belli bir derecede kasılı olmasına **KAS TONUSU** denir.
- Kas tonusu hâli kasın uyarılara hızlı ve kuvvetli tepki vermesini sağlar.
- Kas tonusu ölüm ya da baygınlık durumunda ortadan kalkar.
- Kas tonusunu orta beyin kontrol eder.
- Kasa çok kısa aralıklarla çok fazla uyarı verilirse kas gevşeme evresini gerçekleştirmeden kasılı kalır. Buna **FİZYOLOJİK TETANOS (KRAMP)** denir.
- Bu durumun geçmesi için buna neden olan uyarıdan daha şiddetli bir uyarı verilmelidir. Örneğin iğne batırmak gibi.

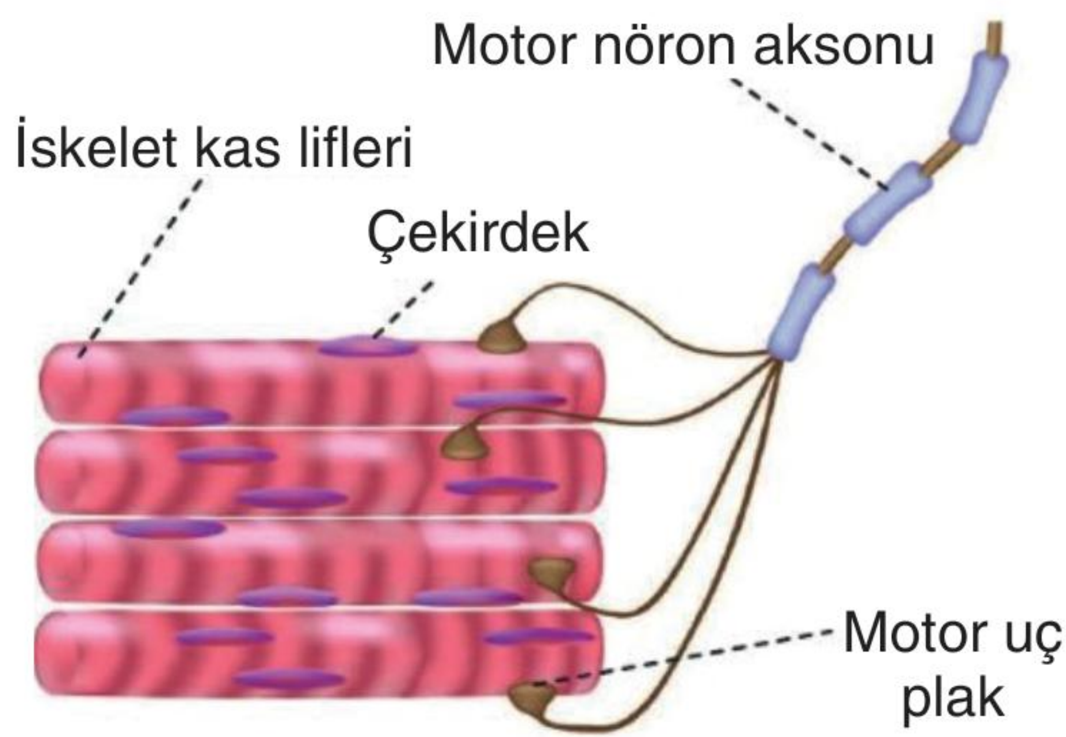
DÜZ KASLARIN UYARILMASI

- Otonom sinirlerden gelen uyarılar ile olur.
- Ayrıca kalsiyum iyonu ve hormonlar etkilidir.
- Düz kasların sadece bir kısmı sinir uçlarıyla bağlantılıdır diğer hücrelere uyarılar bu hücrelerle aktarılır. Bu nedenle yavaş çalışırlar.

KALP KASININ UYARILMASI

- Çalışmasını otonom sinirler kontrol eder.
- Kalp kendi çalışmasını kendisi başlatır.
- Kalpte bulunan **SA (SİNOATRİYAL DÜĞÜM)** başlatır.

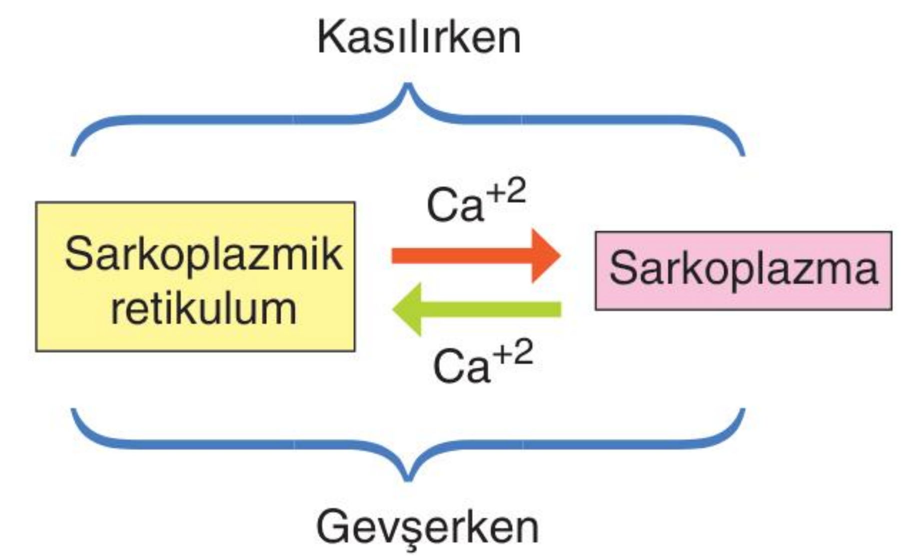
ÇİZGİLİ KASLARIN UYARILMASI



- **Çizgili kaslar somatik** sinirler olan **miyelinli motor** sinirler tarafından uyarılır.
- Beyin ve omurlikten gelen sinir uyarıları ile uyarıldıklarında kasılır.
- Kaslara giden sinirler kas içinde birçok kollara ayrılarak sonlanır.
- Bu dallanma kasın daha iyi uyarılması içindir.
- Sinir uçlarının kas zarına bağlandığı yere **MOTOR UÇ PLAK** denir. Motor uç plak bir çeşit sinapstır.
- Bir sinir teli birden fazla kas hücresiyle bağlantılı olabilir. Örneğin, bacaklara giden siyatik sinir 650 tane bacak kas hücresini uyarır.



- Ca^{++} iyonları sarkoplazmik retikulumdan sarkoplazmaya geçerken difüzyon ile enerji harcamadan geçerken, sarkoplazmadan sarkoplazmik retikuluma geri dönerken aktif taşıma ile enerji harcayarak geçer.



ÇİZGİLİ KASLARIN KİMYASAL ÇALIŞMASI

- Motor uç plaktaki nörondan sinaps boşluğuna **ASETİLKOLİN** salgılanır. (Ekzositoz)
- Asetilkolin kas reseptörüne bağlanır va kas zarının Na^{+} geçirgenliği artar.
- Kas hücre zarından içeri giren Na^{+} iyonları aksiyon potansiyelini başlatır.
- Kas hücresinde oluşan depolarizasyon kas hücresi boyunca yayılır.
- Sarkoplazmik retikulumda depolanan Ca^{++} iyonları sarkoplazmaya yayılır. (Difüzyon)
- Ca^{++} iyonları aktin filamentlerinin üzerinde bulunan özel proteinlere bağlanır. Böylece aktinin şeklinde ve konumunda değişiklik meydana gelir; aktinlerdeki miyozin bağlanma bölgeleri açılır.
- Miyozin ATP harcayarak aktinde yer alan bağlanma bölgesine tutunur ve aktinler sarkomerin merkezine doğru kayar.
- Ca^{++} iyonları sarkoplazmda kaldığı sürece kasılma devam eder.
- Ca^{++} iyonları aktif taşıma ile sarkoplazmik retikuluma geri döner böylece gevşeme gerçekleşir.

HUXLEY'İN KAYAN İPLİKLER HİPOTEZİ

Z ÇİZGİSİ

- I bandının ortasında bulunur. İki Z çizgisi arasına **SARKOMER** denir.
- Sarkomer kasların en küçük kasılma birimidir.

A BANDI

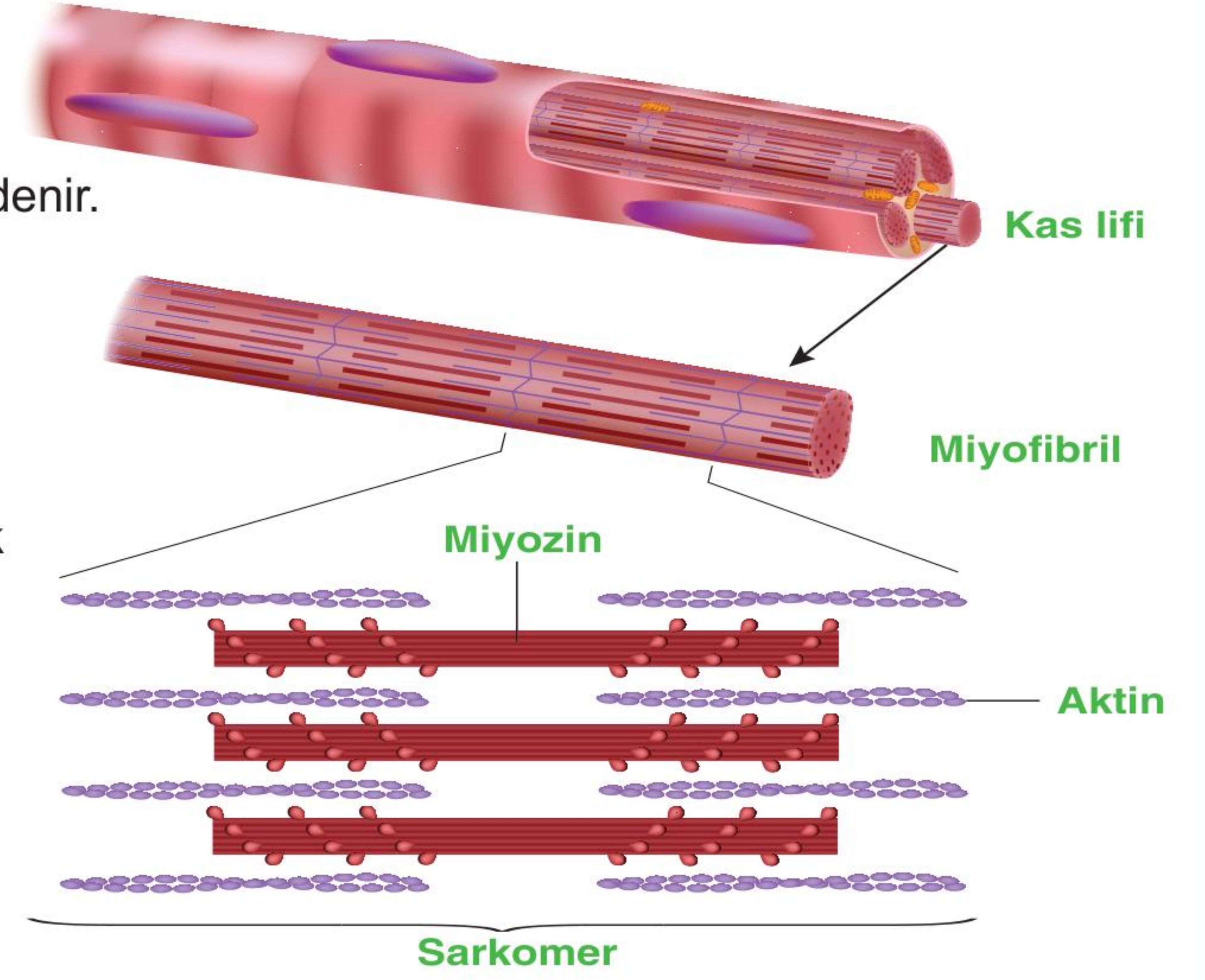
- Miyozin ipliklerinin boyunu gösterir.
- Bu bölgede hem aktin hem de miyozin bulunduğu için ışığı çok kırar ve koyu renkli görülür.

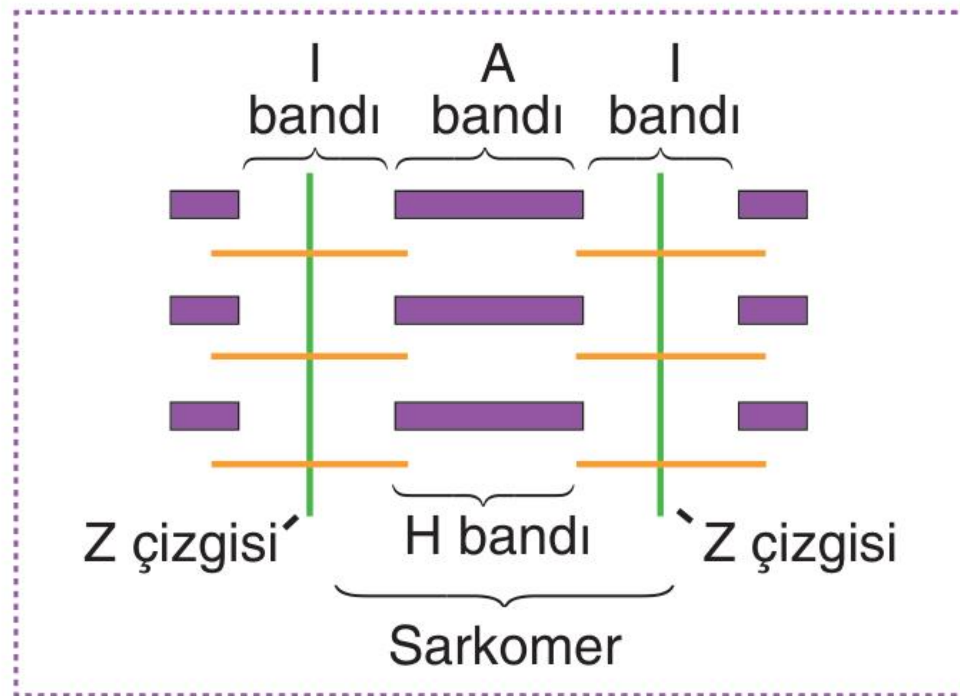
I BANDI

- Sadece aktin ipliklerinin bulunduğu bölgedir.
- İnce olduğu için ışığı az kırar ve açık renkli görülür.

H BANDI

- A bandının ortasında sadece miyozin ipliklerinin bulunduğu yerdir.





GEVŞEMİŞ DURUMDA

- Z çizgileri birbirinden uzaklaşır.
- I bandı uzar.
- H bandı görülür.
- Sarkoplazmadaki Ca^{+2} azalır.
- Sarkomer boyu uzar.
- Kas hacmi değişmez.
- Kas kütlesi değişmez.
- Aktin boyu değişmez.
- Miyozin boyu değişmez.



Aktin ve miyozinlerin beraber oluşturdukları yapıya **AKTOMİYOZİN** denir.

İSKELET KASI



KAS DEMETİ



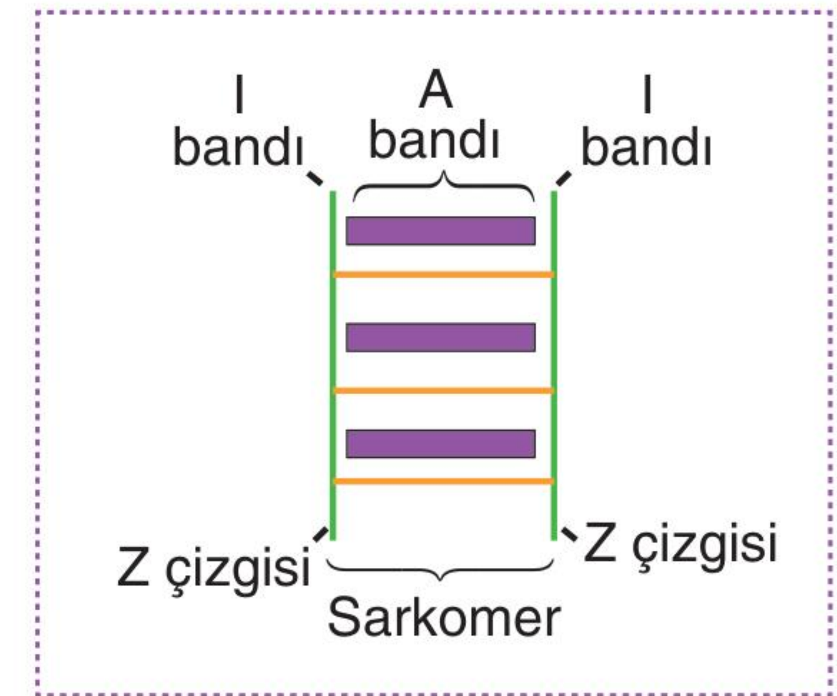
KAS LİFİ (KAS HÜCRESİ)



MİYOFİBRİL



SARKOMER



KASILMIŞ DURUMDA

- Z çizgileri birbirine yaklaşır.
- I bandı kısalır.
- H bandı kaybolur.
- Sarkoplazmadaki Ca^{+2} artar.
- Sarkomer boyu kısalır.
- Kas hacmi değişmez.
- Kas kütlesi değişmez.
- Aktin boyu değişmez.
- Miyozin boyu değişmez.



Kaslar kasılırken ve gevşerken enerji harcar.

Gerçekleşen Olayların Karşılaştırılması	Kasılma	Gevşeme
Z çizgisi	Yaklaşır.	Uzaklaşır.
Sarkomerin boyu	Kısalır.	Uzar.
Aktin ve miyozin ipliklerinin boyu	Değişmez.	Değişmez.
A bandının boyu	Değişmez.	Değişmez.
H bandı	Kaybolur.	Görülür.
I bandının boyu	Uzar.	Kısalır.
Kasın hacim ve kütlesi	Değişmez.	Değişmez.

RİGOR MORTİS (ÖLÜM KATILIĞI)

- Kasılmış kasın ATP yetersizliği sonucu gevşeyememesidir.
- Ölümden bir kaç saat sonra mevcut ATP'ler tükenir.
- Bu durumda Ca^{+2} sarkoplazmik retikuluma geri pompalamaz ve böylece kaslar kasılı kalır.
- Bir insanın ölümünden 3-4 saat sonra başlar, 12 saat sonra kas sertleşir ve 20 saat sonra lizozomlar otolizle aktin ve miyozin proteinlerini parçaladığı için ölüm katılığı ortadan kalkar.
- Rigor mortis adli tıpta ölüm saatini belirlemede kullanılır.



Uzun süre kovalanan hayvan avlanırsa eti katı ve laktik asitten dolayı da lezzetsiz olur.

1. ÖSYM

İnsanda iskelet kaslarının kasılmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) İskelet kaslarının kasılmasında Ca2+ iyonlarına gereksinim duyulur.

B) Kasılma sırasında iskelet kası hücrelerindeki aktin ve miyozin iplikçiklerinin boyu kısalır.

C) İskelet kasları enerji kaynağı olarak glikojeni kullanabilir.

D) İskelet kası hücrelerinin uyarılması motor sinirlerle gerçekleşir.

E) İskelet kaslarında kasılma sırasında sarkomerlerin boyu kısalır.

2021 AYT

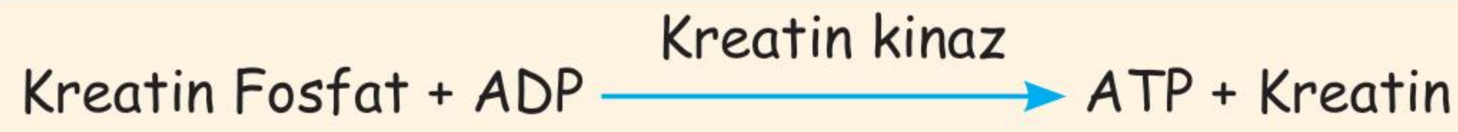
1 B

KASLARIN ENERJİ METABOLİZMASI

1. Önce ATP den sağlanır. (Hem kasılma da hem de gevşemede gerçekleşir.)



2. Kreatin fosfat



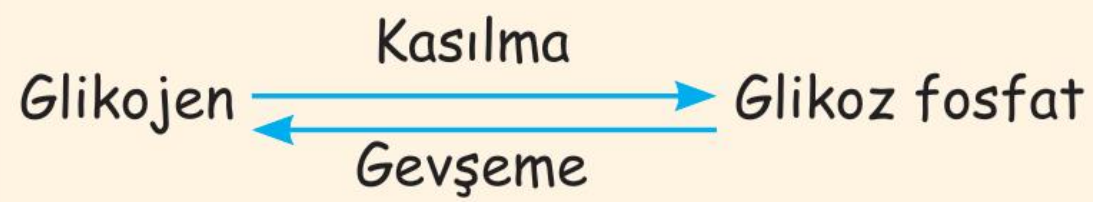


Kasılma



Gevşeme

3. Glikozun oksijenli solunumu (oksidatif fosforilasyon)

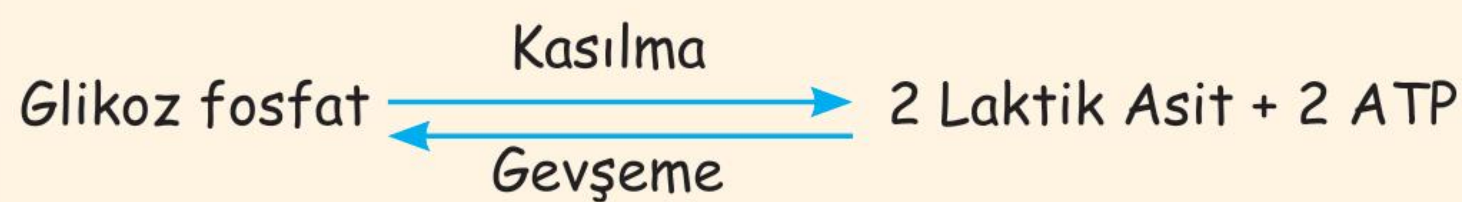






Hem kasılma hem gevşeme

4. Glikozun fermantasyonu (glikolitik yol)





5. Yağların oksijenli solunumu

Glikoz fosfatlar kana geçemez.

Sadece kaslarda enerji kaynağı olarak kullanılır.

6. Proteinlerin oksijenli solunumu



- Kasların çekme özelliği varken itme özelliği yoktur.
- Bu nedenle vücuttaki kasların çoğu çift bulunur.
- Birbirinin zıttı olarak **(ANTAGONİST)** çalışır.

- Laktik asit fermantasyonu oksijenli solunuma göre daha kısa sürede gerçekleşir ancak enerji verimi azdır. Oksijen azlığında kısa süreli kuvvetli kas faaliyetlerinde kullanılır. Kaslarda biriken laktik asit karaciğere taşınarak glikoza dönüştürülür ve yeniden kullanılır.

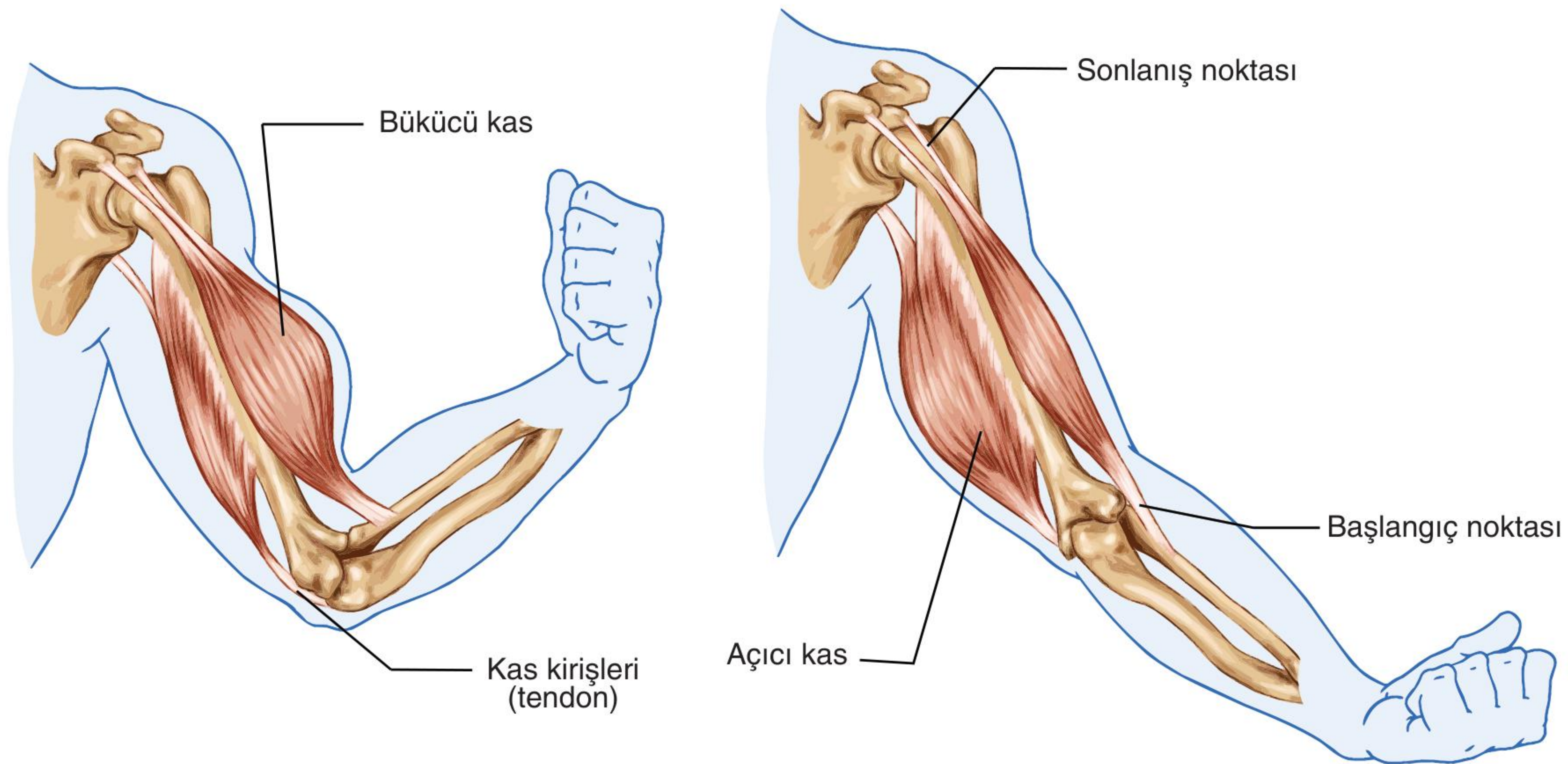
ANTAGONİST KASLAR	SİNERJİST KASLAR
• Birbirine zıt çalışan kaslardır. • Kol ve bacaklardaki kaslardır.	• Aynı anda kasılıp gevşeyen kaslardır. • Karın ve sırt kaslarıdır.

KREATİN

- Tüm memelilerde bulunur.
- Glisin, arjinin ve metionin amino asidinden oluşur. Karaciğer, böbrek ve pankreasta üretilir.
- Dokuların ani enerji ihtiyacını karşılamak için ATP yıkımına yardımcı olarak enerji depolayıcı form olan **KREATİN FOSFATA** dönüşür.
- Kreatin fosfat dokularda ADP'yi ATP molekülüne çeviren yüksek enerjili fosfat bileşiğidir.
- Kreatin fosfat tüm kaslarda kullanılan bir enerji kaynağıdır.

KAS KASILMASINDA ARTAN VE AZALAN MADDELER

ARTAR	AZALIR
• ADP	• Glikoz
• İnorganik fosfat	• Glikojen
• Kreatin	• ATP
• Karbondioksit	• Oksijen
• Laktik asit	• Kreatin fosfat
• Isı	





Kasların kemiğe bağlandığı yere **BAŞLANGIÇ NOKTASI**, ekleme bağlandığı yere **SONLANIŞ NOKTASI** denir.

2. ÖSYM

İnsanda destek ve hareket sisteminin işlevleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kalsiyum ve fosfor gibi bazı mineralleri depolar.

B) İç organları mekanik etkilere karşı korur.

C) Yapısında yer alan eklemler sayesinde vücut hareketlerine imkân verir.

D) İskelet kaslarının tutunacağı yüzey alanı olarak işlev görür.

E) Kan hücrelerinin üretimine aracılık eden hormonları üretir.

2022 AYT

2 E



Etkinlik

1. **Aşağıda yapılandırılmış gridde destek sistemine ait çeşitli yapılar verilmiştir. Kutucuk numaralarını kullanarak soruları cevaplayınız.**

a. Uzun kemik	b. Kısa kemik	c. Yassı kemik
d. Düzensiz kemik	e. Kırmızı kemik iliği	f. Sarı kemik iliği
g. Havers kanalları	h. Volkmann kanalı	ı. Kan damarları

1. **Yukarıdaki yapılardan hangilerinde süngerimsi kemik doku bulunur?**

____

2. **Yukarıdaki yapılardan hangilerinde sıkı kemik doku bulunur?**

____

3. **Süngerimsi kemik dokunun yapısında hangileri bulunur?**

____

4. **Sıkı kemik dokunun yapısında hangileri bulunur?**

____

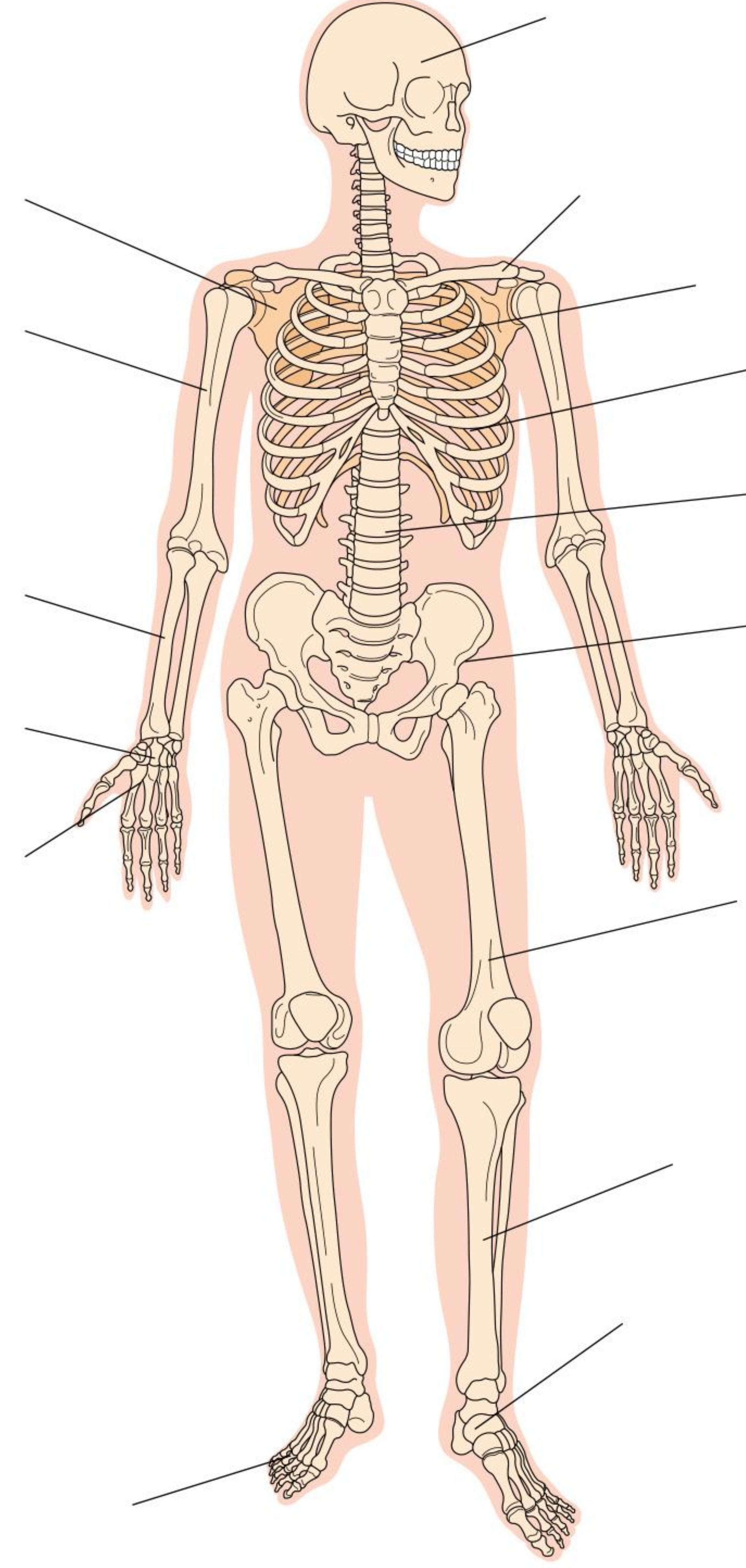
5. **Tüm kemiklerin yapısında hangileri bulunur?**

____

6. **Sarı kemik iliği hangi kemiklerde bulunur?**

____

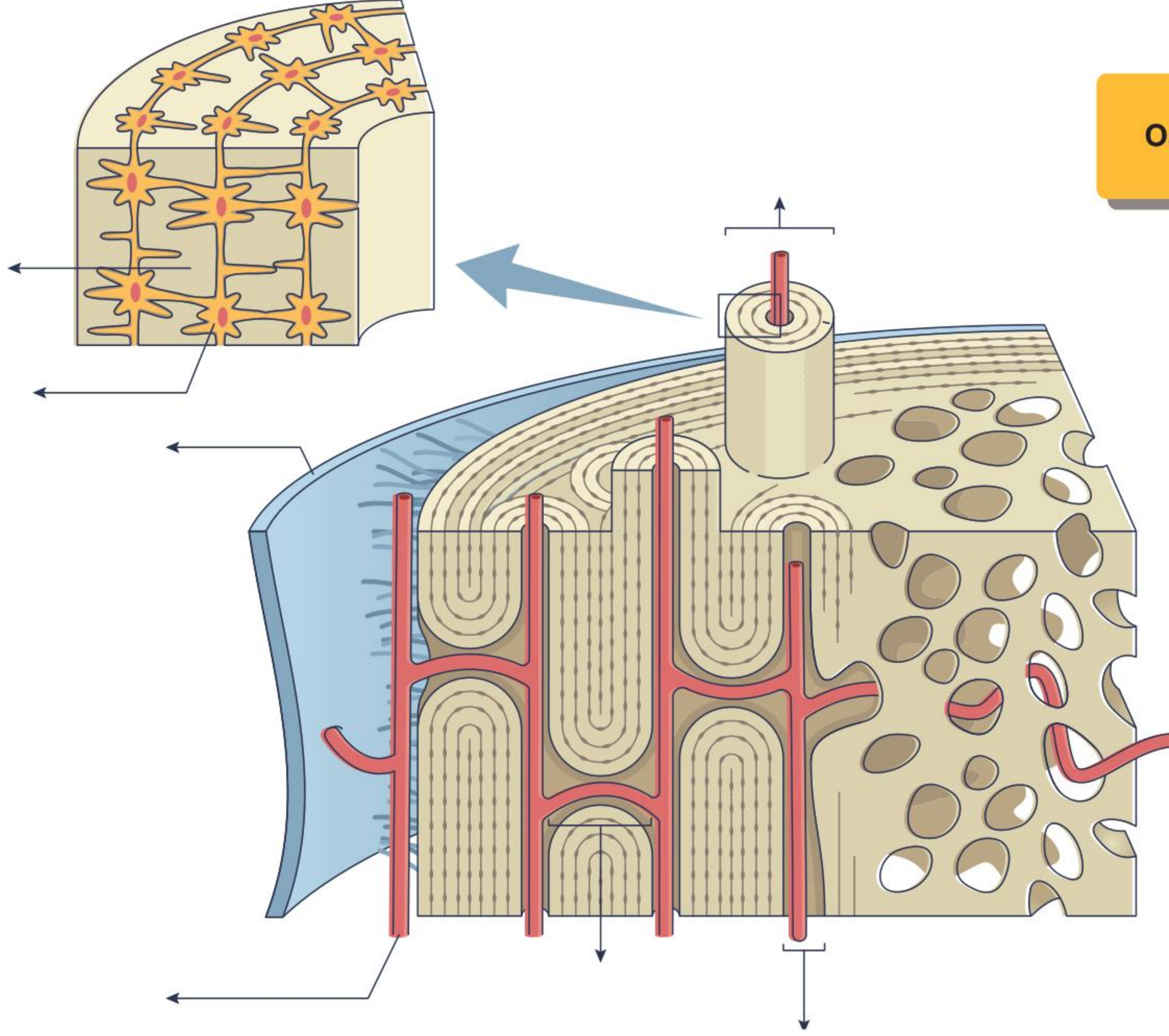
2. **Aşağıda verilen iskelet örneğinde işaretlenmiş kemiklerin adlarını ve çeşitlerini yazınız.**





Etkinlik

3. **Aşağıdaki görselde bir osteonun yapısı gösterilmiştir. Boşlukları aşağıda verilen kelimelerle doldurunuz.**





4. **Aşağıda verilen tabloda kıkırdak dokuya ait yapılar verilmiştir. Bu yapıların hangi kıkırdak dokuya ait olduğunu işaretleyiniz.**

	KIKIRDAK DOKUYA AİT YAPILAR		
Terimler	Elastik Kıkırdak	Hiyalin Kıkırdak	Fibröz Kıkırdak
Kulak kepçesi			
Kaburga uçları			
Omurlar arası disk			
Östaki borusu			
Burun			

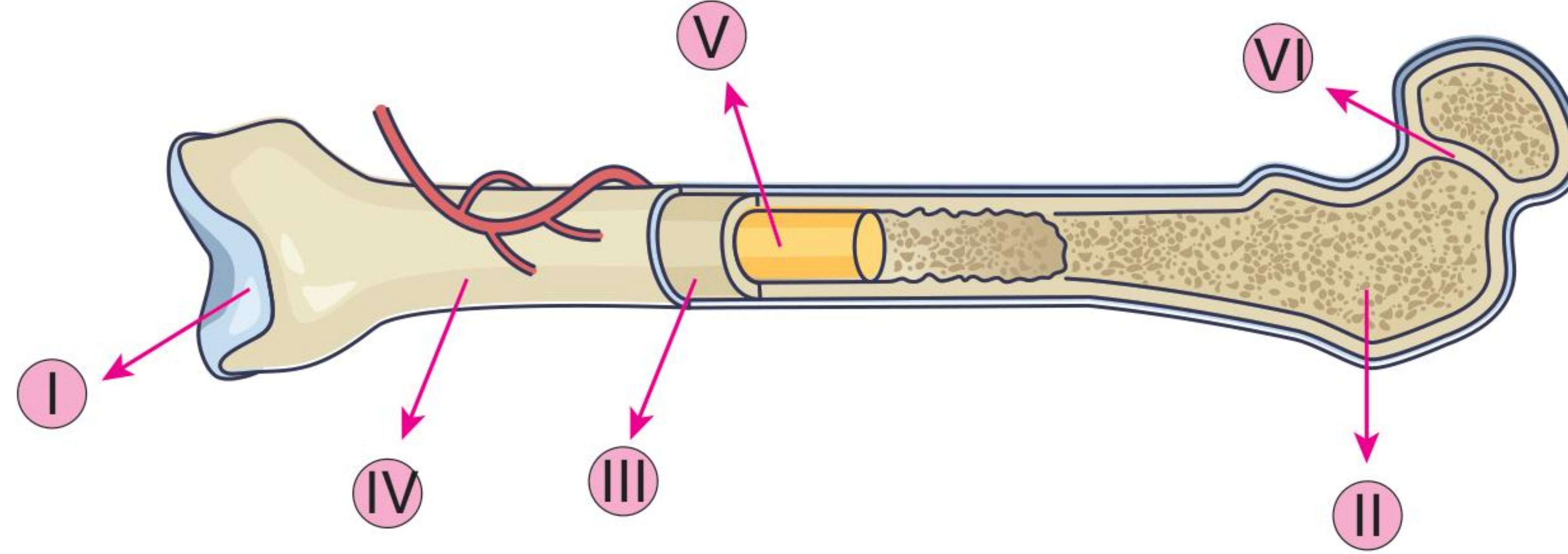
5. **İskelet sistemi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına "✔", yanlış olanların yanına "✗" işaretleyiniz.**

		Doğru	Yanlış
1.	Kıkırdak hücrelerine osteosit, ara maddeye osein denir.		
2.	Süngerimsi kemik dokusu sadece uzun kemiklerde bulunur.		
3.	Kırmızı kemik iliği sadece uzun kemiklerde bulunur.		
4.	Sarı kemik iliği tüm kemiklerde bulunur.		
5.	Periost tüm kemik çeşitlerinde enine kalınlaşmayı sağlar.		
6.	Epifiz plak boyca uzamayı sağlar.		
7.	Havers kanalları süngerimsi kemik dokuda bulunur.		



Etkinlik

6. **Aşağıda verilen uzun kemik şeklinde işaretlenmiş numaralandırılmış kısımları verilen görevleriyle eşleştiriniz.**



a) Kemiklerin birbirine sürtünmesini önleyen kıkırdak yapılı bölge ____________

b) Sadece uzuk kemiklerde bulunan ve gerektiğinde kan hücreleri üreten bölge ____________

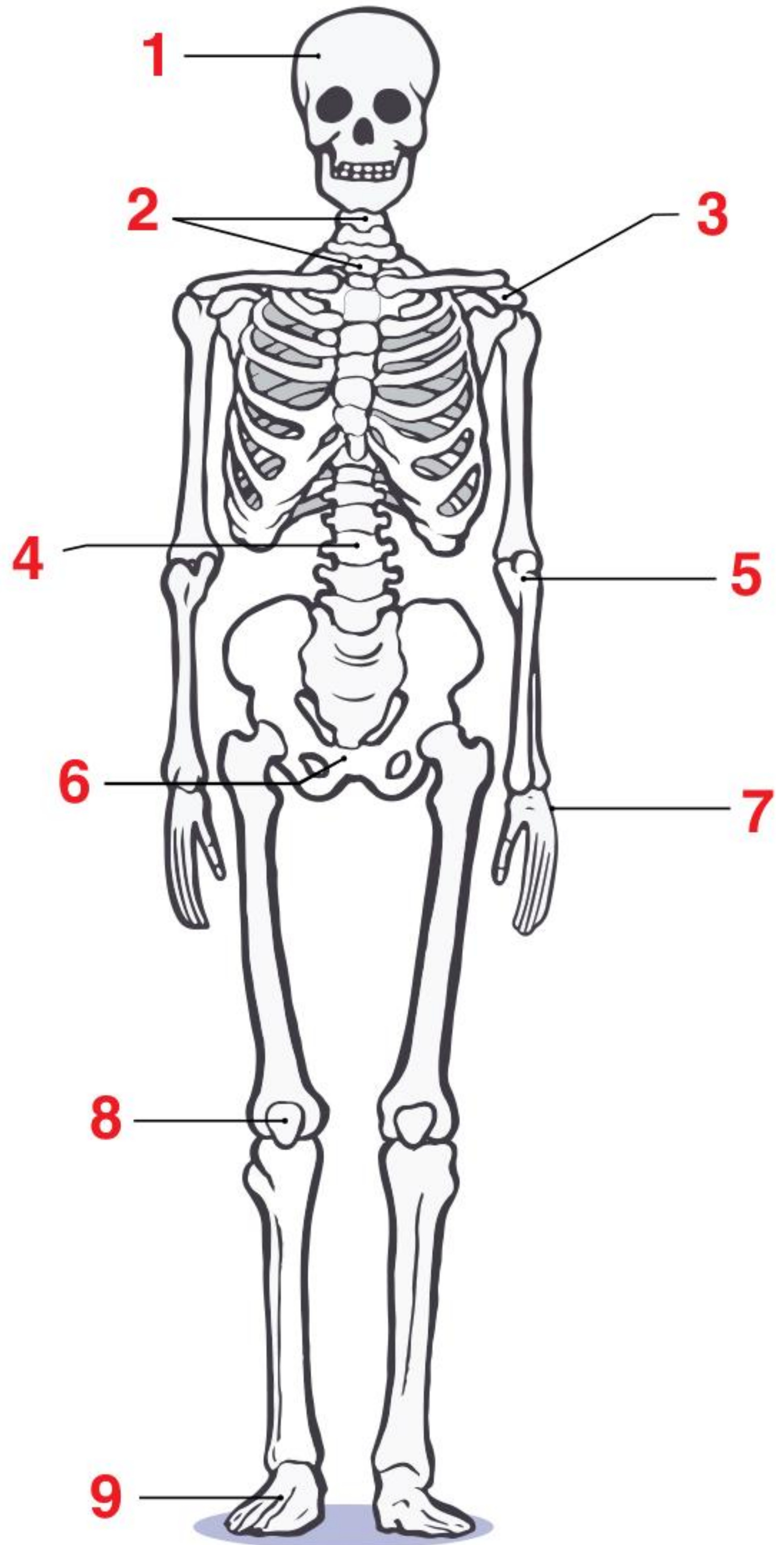
c) Kemiklerin beslenmesini ve onarımını sağlayan bölge ____________ .

d) İçindeki boşluklarda kırmızı kemik iliği bulunan bölge ____________

e) Kemiklerde boyca uzamayı sağlayan kıkırdak yapılı bölge ____________

f) Havers ve volkmann kanalları içeren tüm kemiklerin dışında bulunan bölge ____________

7. **Aşağıda verilen iskelet üzerinde gösterilen yerlerde bulunan eklem çeşitlerini yazınız.**



Oynar Eklem

Yarı Oynar Eklem

Oynamaz Eklem

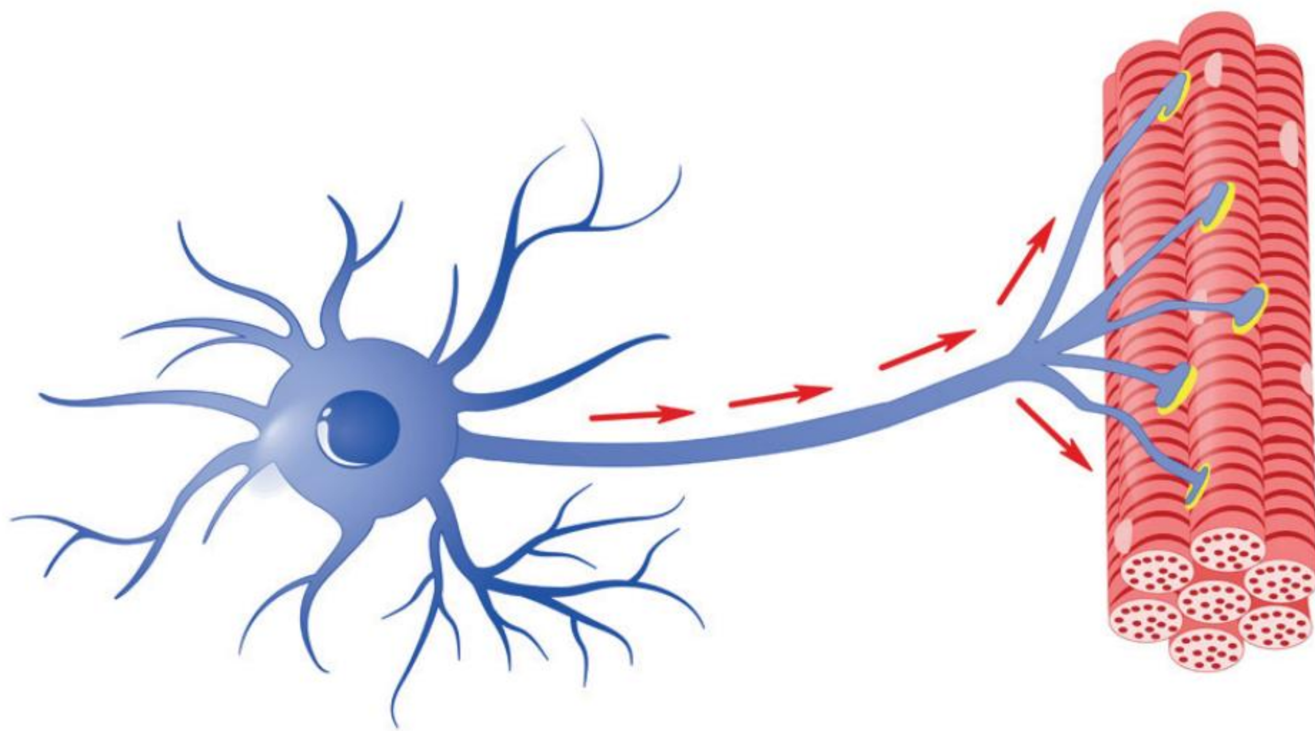


Etkinlik

8. **Aşağıda verilen kas çeşitlerini kıyaslayan tabloda boş bırakılan yerleri doldurunuz.**

KAS ÇEŞİTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI		
DÜZ KAS	**İSKELET KASI**	**KALP KASI**
✔ Otonom sinirlerin kontrolünde çalışır.		
		✔ Kalpte bulunur.
	✔ İstemli çalışır.	✔ İstemsiz çalışır.
		✔ Kasılma hızı ortadır.
✔ Laktik asit fermantasyonu yapmaz.	✔ Laktik asit fermantasyonu yapar.	
	✔ Ucu küt, uzun silindir şeklindedir.	
	✔ Bantlaşma vardır.	
	✔ Miyoglobin bulundurur.	✔ Miyoglobin vardır.
✔ Mitoz görülür.		

9. **Motor nöronların kas hücreleriyle iletişime geçtiği bölümlere motor uç plağı adı verilir. Buna göre aşağıda motor uç plakta karışık verilen olayları doğru şekilde sıralayınız.**



I. motor uç plaktan asetilkolin salgılanması

II. aktin fibrillerinin sarkomerin merkezine doğru kayması

III. kalsiyumun iyonlarının aktin fibrillerinde konum değişikliğine sebep olması

IV. sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum iyonlarının sarkoplazmaya yayılması

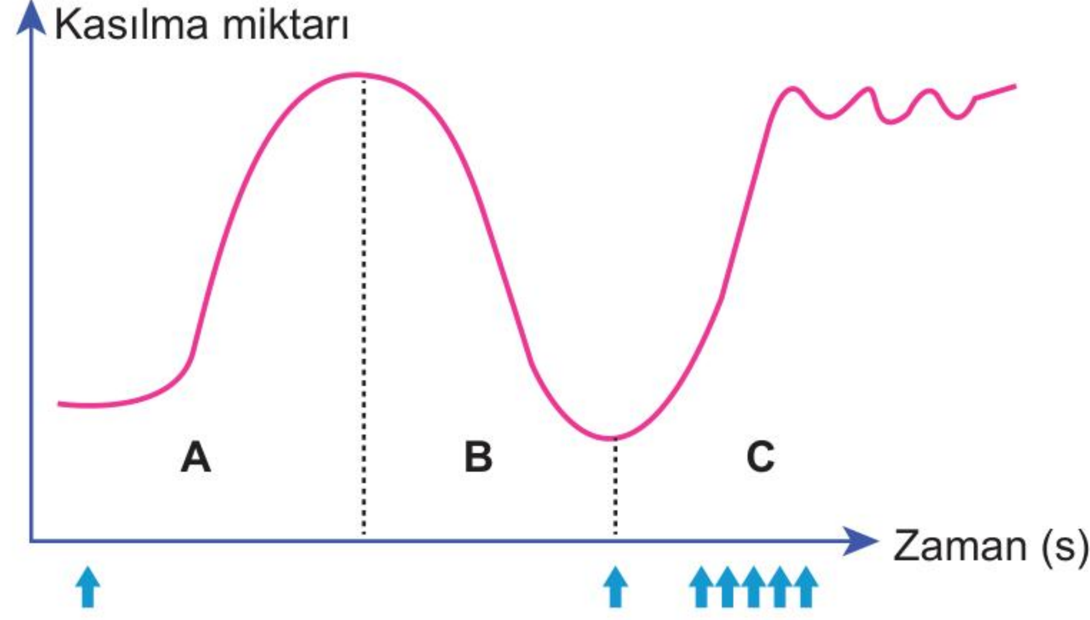
V. sarkoplazmadaki kalsiyum iyonlarının sarkoplazmik retikuluma geri dönmesi



Etkinlik

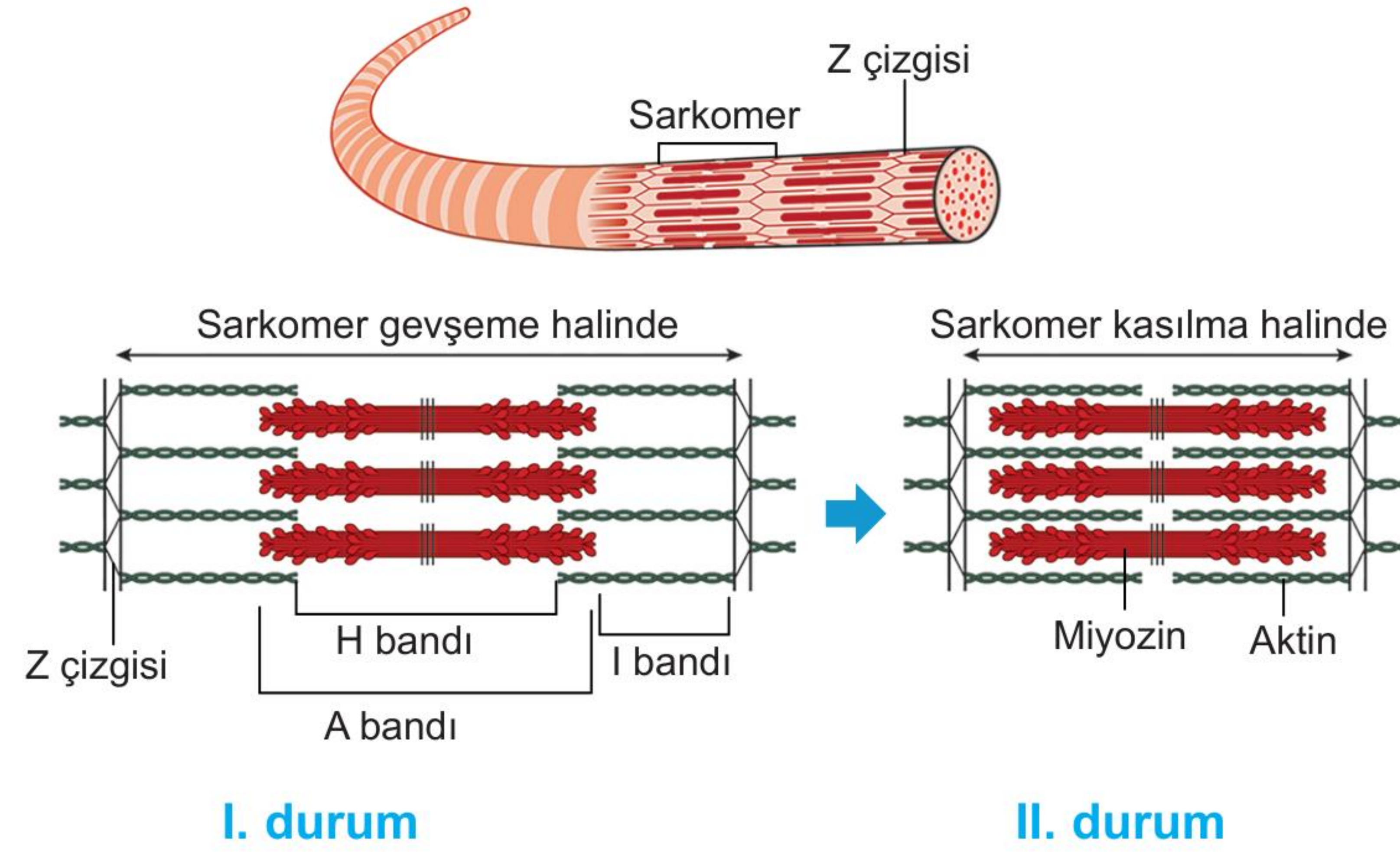
10. **Aşağıdaki görsellerde kasın kasılma evreleri ve kas yapısı verilmiştir. Soruları verilen grafik ve görselden yararlanarak yanıtlayınız.**

a)



1. **Hangi evrede kasılma gerçekleşir?** ___________
2. **Hangi evrede gevşeme gerçekleşir?** ___________
3. **Hangi evrede fizyolojik tetanos görülür?** ___________
4. **Hangi evrelerde ATP hidrolizi görülür?** ___________
5. **Hangi evrede sarkoplazmadaki kalsiyum iyonu miktarı artar?** _____

b)



I. durum

II. durum

Yukarıda verilen görselde kasın I. durumdan II. duruma geçmesi neyi ifade eder?

____

c) **Aşağıda verilen tabloyu bir kasın kasılması sırasında meydana gelen değişimleri çizgili kasın kasılma mekanizmasını göz önünde bulundurarak Huxley'in kayan iplikler modeline göre doldurunuz.**

Sarkomerin boyu		Aktin ve miyozin proteinlerinin boyu	
I bandı		Kasın hacmi	
A bandı		Kasın boyu	
H bandı			



Etkinlik

11. **Bir kişi düzenli olarak spor salonuna gitmeye başlamıştır. Bir süre sonunda kişinin kaslarını çevreleyen damar miktarında, kas hücrelerinin sayısında ve kas hücrelerindeki miyofibril sayısında nasıl bir değişim gözlemlenebileceğini yorumlayınız.**

____

____

12. **Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan bölümleri verilen ifadelerden doğru olanları yazarak tamamlayınız.**

Başlangıç noktası | Sonlanış noktası | Tendon | Antagonist | Sarkoplazma | Sinerjist | Sarkolemma

a. Çizgili kasların kemiklere bağlandığı bağ dokusundan yapılmış bölgelere ______________ denir.

b. Kasın kemiğe bağlandığı yer ______________ , ekleme bağlandığı yer ______________ olarak kabul edilir.

c. Aynı yönlü kasılıp gevşeyebilen kaslara ______________ kaslar denir.

d. Biri kasılırken diğeri gevşeyebilen kaslara ______________ kaslar denir.

e. Kas hücre zarına ______________ , kas sitoplazmasına ______________ denir.

13. **Aşağıda verilen iskelet sistemi hastalıklarının adlarını yazınız.**

Eklem iltihaplanmasıdır.	Çocuklarda D vitamini ve kalsiyum eksikliğine bağlı olarak oluşan kemik erimesidir.	Yetişkinlerde D vitamini ve kalsiyum eksikliğine bağlı olarak oluşan kemik erimesidir.	Menopoz sonrası kemiklerin yoğunluğunun azalması nedeniyle görülen kemik erimesidir.
Diz eklemlerinde görülen yırtılmadır.	Kemiklerin bütünlüğünün kaybedilmesi durumudur.	Eklemi oluşturan kemiklerden birinin yerinden ayrılmasıdır.	Eklem çevresinde bulunan yumuşak dokuların hasar görmesidir.

1. **İnsanda,**

I. burun ve bronşlar,

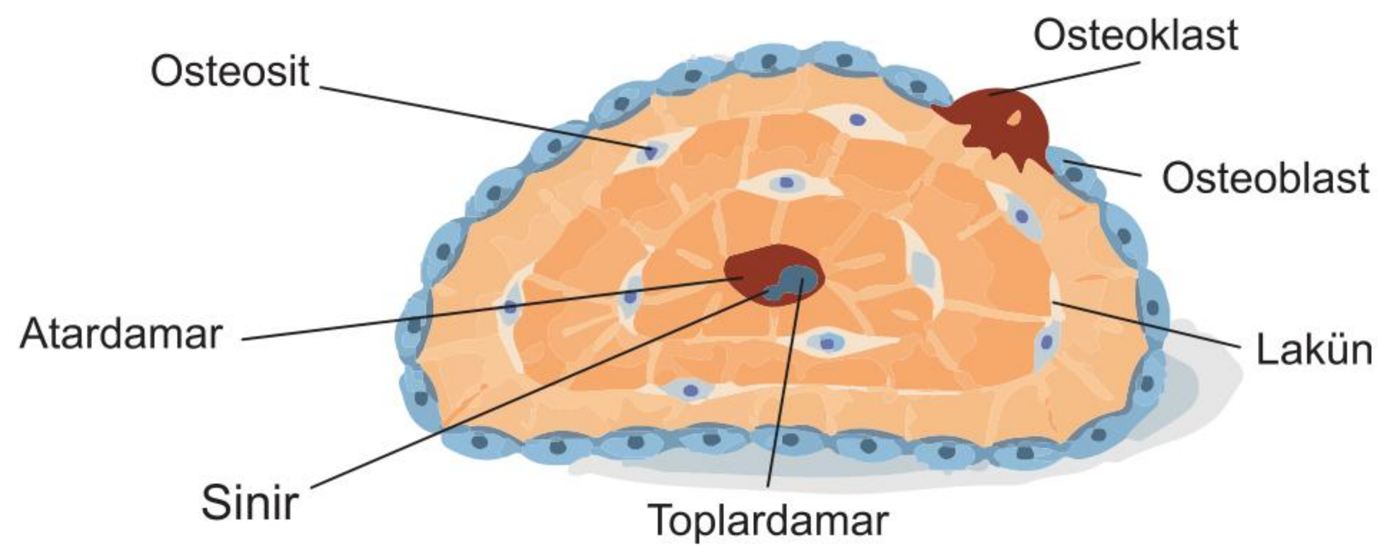
II. östaki borusu,

III. omurlar arası diskler

yapılarında bulunan kıkırdak doku çeşitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Hiyalin kıkırdak	Elastik kıkırdak	Fibröz kıkırdak
B)	Fibröz kıkırdak	Elastik kıkırdak	Hiyalin kıkırdak
C)	Elastik kıkırdak	Fibröz kıkırdak	Hiyalin kıkırdak
D)	Elastik kıkırdak	Hiyalin kıkırdak	Fibröz kıkırdak
E)	Hiyalin kıkırdak	Fibröz kıkırdak	Elastik kıkırdak

2. Aşağıda kemik dokunun şekli gösterilmiştir.



Kemik doku ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi <u>söylenemez</u>?

A) Kemik doku içerisinde organik ve inorganik maddeler birlikte bulunur.

B) Kemiğin enine kalınlaşmasında periost rol oynar.

C) Süngerimsi kemik doku içerisinde kan hücrelerinin yapımından sorumlu kırmızı kemik iliği bulunur.

D) Sarı kemik iliği uzun, kısa ve yassı kemik çeşitlerinin hepsinde bulunur.

E) Kemik doku hücreleri sitoplazmik uzantılarla birbirine bağlanır.

3. İnsan vücudunda bulunan eklemlerden bazıları aşağıda verilmiştir.

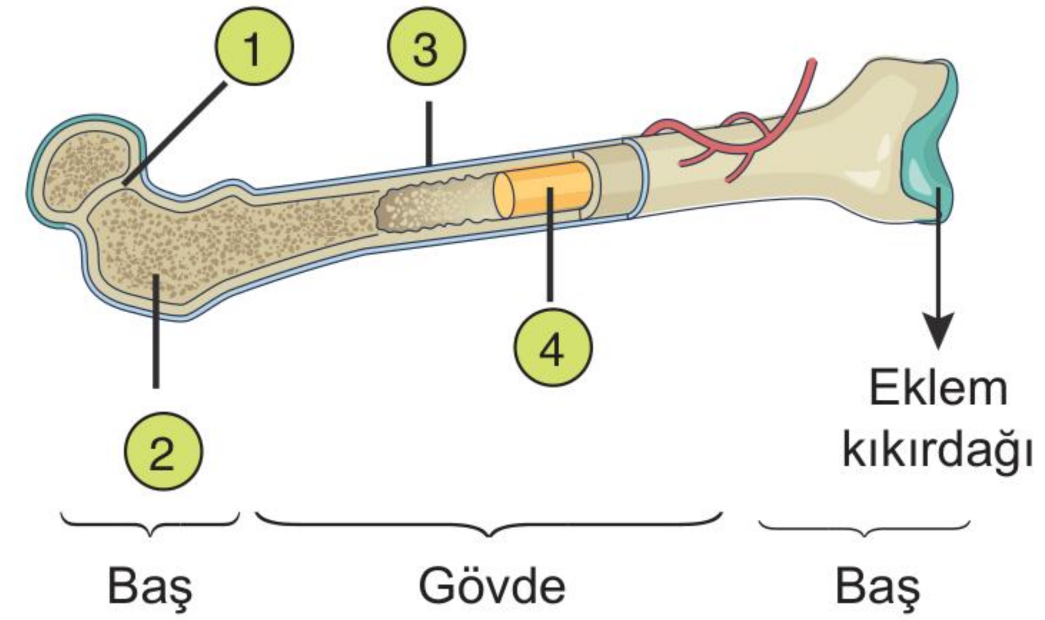
I.	Dirsek eklemi	
II.	Kafatası eklemleri	
III.	Omurga eklemleri	

Buna göre, verilen eklemlerin hareket yeteneklerine göre, <u>çoktan aza doğru</u> sıralaması nasıl olmalıdır?

A) I - II - III B) III - I - II C) II - III - I D) I - III - II E) III - II - I

/benimhocam

4.



Uzun bir kemiğin boyuna kesiti yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

Buna göre, kemiğin yapısı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) 4, kemiğin enine kalınlaşmasını ve onarımını sağlar.

B) 1 numaralı kısımda sarı kemik iliği bulunur.

C) 2, kemiğin boyca uzamasını sağlayan kıkırdak dokutan oluşan bir tabakadır.

D) 3 numaralı kısımda kan damarları ve sinirler yer alır.

E) Kemiğin baş kısımlarında süngerimsi kemik doku yer alır.



5. **Kemik gelişimi üzerinde etkili olan D vitamini ile ilgili olarak;**

I. Bağırsaklarda kalsiyumun emilinde görev yapar.

II. Güneş ışığı etkisiyle deri altında aktifleşir.

III. Eksikliğinde çocuklarda menisküs hastalığına yol açar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

6. İki ya da daha fazla kemiğin birleştiği yere eklem denir.

Buna göre, insan vücudunda bulunan;

I.	kafatası,
II.	kalça,
III.	bacak

eklemlerinden hangileri oynamaz eklemlere örnek olarak verilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

7. Aşağıda destek ve hareket sistemine ait bazı kavramların tanımları verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki kavramlardan hangisinin tanımı verilmemiştir?

Kemiğin enine büyümesini sağlar.
Kıkırdak dokunun ara maddesidir.
Uzun kemiklerin baş bölgesinde bulunur ve kemiğin boyca uzamasını sağlar.
Kemik doku hücresidir.

Buna göre, aşağıdaki kavramlardan hangisinin tanımı verilmemiştir?

A) Osteosit B) Periost C) Kondrin D) Lakün E) Epifiz plağı

8. **Kemik doku ile ilgili,**

I.	Sıkı kemik doku içerisinde havers kanalları yer alır.
II.	Süngerimsi kemik dokuda kırmızı kemik iliği bulunur.
III.	Kemik zarı kemiğin onarımını sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

9. **Aşağıdaki yapıların hangisinde diğerlerinden farklı bir kıkırdak doku bulunur?**

A) Soluk borusu

B) Kulak kepçesi

C) Eklem bölgeleri

D) Kaburga uçları

E) Embriyonik iskeletimiz

10. **Kemik doku ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

A) Yapısında organik ve inorganik maddeler bulunur.

B) Hücreleri osteosit, ara maddesine osein denir.

C) Yapısında kan damarları ve sinirler bulunur.

D) Yaş ilerledikçe yumuşar ve kırılganlığı azalır.

E) Kan hücresi üretiminde görev alır.

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	D	E	D	D	D	E	B	D

1. **İskelet sistemini oluşturan;**

I. kafatası,
II. omurga,
III. alt çene

çeşitlerinden hangilerinde eklem kapsülü ve eklem sıvısı bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıda kemik çeşitleri verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi tüm kemik çeşitlerinde ortak olarak bulunmaz?

A) Periost
B) Havers kanalı
C) Sarı kemik iliği
D) Kırmızı kemik iliği
E) Süngerimsi kemik doku

3. Kıkırdak doku çeşitleri özelliklerine göre hiyalin, elastik ve fibröz kıkırdak olmak üzere üçe ayrılır.

Buna göre,

I. kan damarı taşımama,
II. protein yapılı liflerden oluşma,
III. hücrelerin kapsülle çevrili olması

özelliklerinden hangileri tüm kıkırdak doku için ortak özelliktir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III

/benimhocam

4. Kıkırdak doku, hücreler arası maddede yer alan liflerin yapısına ve düzenine göre çeşitlerine ayrılır.

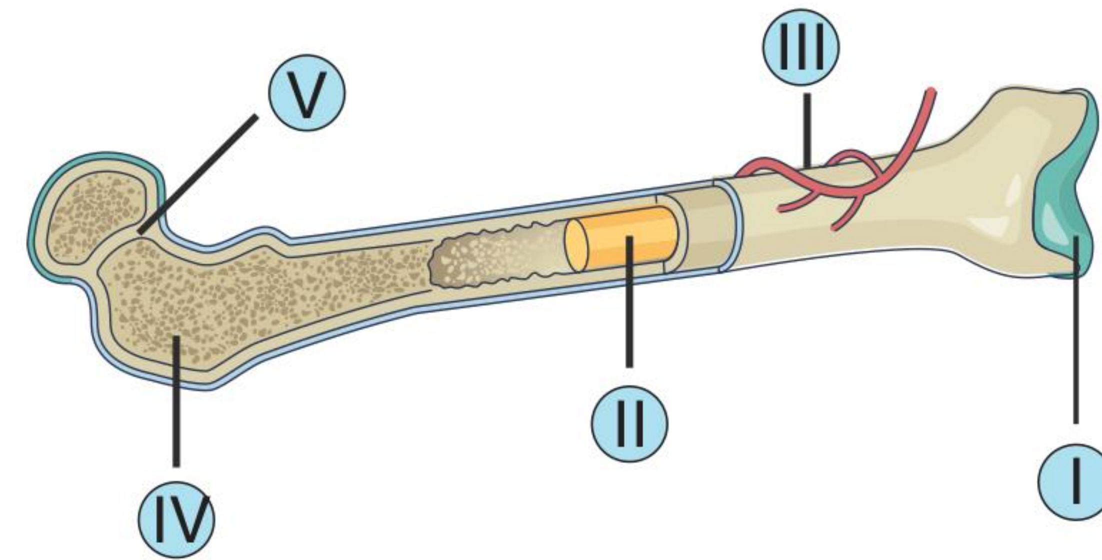
Buna göre,

I. uzun kemiklerin eklem yerlerinde bulunma,
II. kulak kepçesi, kulak yolu ve östaki borusunda bulunma

özelliklerine sahip olan kıkırdak çeşitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Elastik kıkırdak	Fibröz kıkırdak
B)	Fibröz kıkırdak	Hiyalin kıkırdak
C)	Hiyalin kıkırdak	Elastik kıkırdak
D)	Fibröz kıkırdak	Elastik kıkırdak
E)	Elastik kıkırdak	Hiyalin kıkırdak

5.

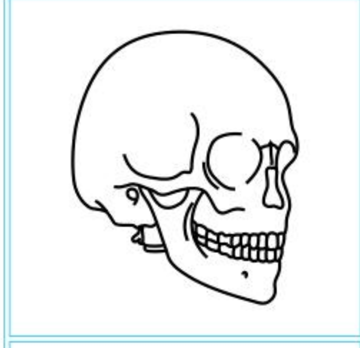
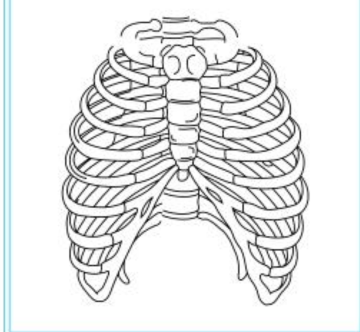
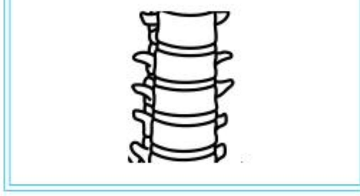


Yukarıdaki şekilde uzun bir kemiğin yapısında yer alan kısımlar numaralanmıştır.

Buna göre, numaralı yapılardan hangisi kemiğin boyuna uzamasını sağlar?

A) I B) II C) III D) IV E) V

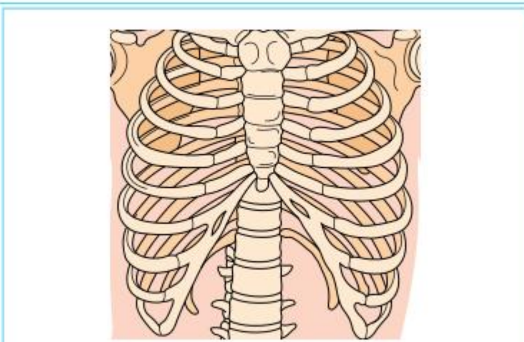
6.

I.	Kafatası kemikleri	
II.	Kaburga kemikleri	
III.	Omurga eklemleri	

Yukarıda verilen kemik çeşitlerinden hangileri gövde iskeletinin yapısında bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıdakilerden hangisi kısa kemiklere örnek olarak verilebilir?

A) 
Kaburga kemikleri

B) 
Uyluk kemiği

C) 
Bilek kemikleri

D) 
Kalça kemikleri

E) 
Kafatası kemikleri

/benimhocam

8. İnsanda iskelet sisteminde bulunan bazı yapıların özellikleri aşağıda verilmiştir.

I. Mineral içermesinden dolayı sert bir yapıya sahiptir. Kan damarları ve sinirlerin geçmesini sağlayan kanallar bulundurur.

II. Zengin kan damarlarına sahiptir. Kemiğin beslenmesi, onarımı ve kalınlaşmasını sağlar.

III. Kan hücrelerinin üretimini sağlayan kırmızı iliğin bulunduğu dokudur.

Buna göre, özellikleri verilen yapılar, aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Periost	Sıkı kemik	Süngerimsi kemik
B)	Sıkı kemik	Periost	Süngerimsi kemik
C)	Epifiz	Periost	Sıkı kemik
D)	Uzun kemik	Kısa kemik	Periost
E)	Sıkı kemik	Süngerimsi kemik	Sarı ilik

9. İnsanda iskelet; baş, gövde ve üyelerden oluşur.

Bu yapıları oluşturan kemiklerle ilgili;

I. Mineral depolar.
II. Hormon üretirler.
III. Kan hücreleri üretebilirler.

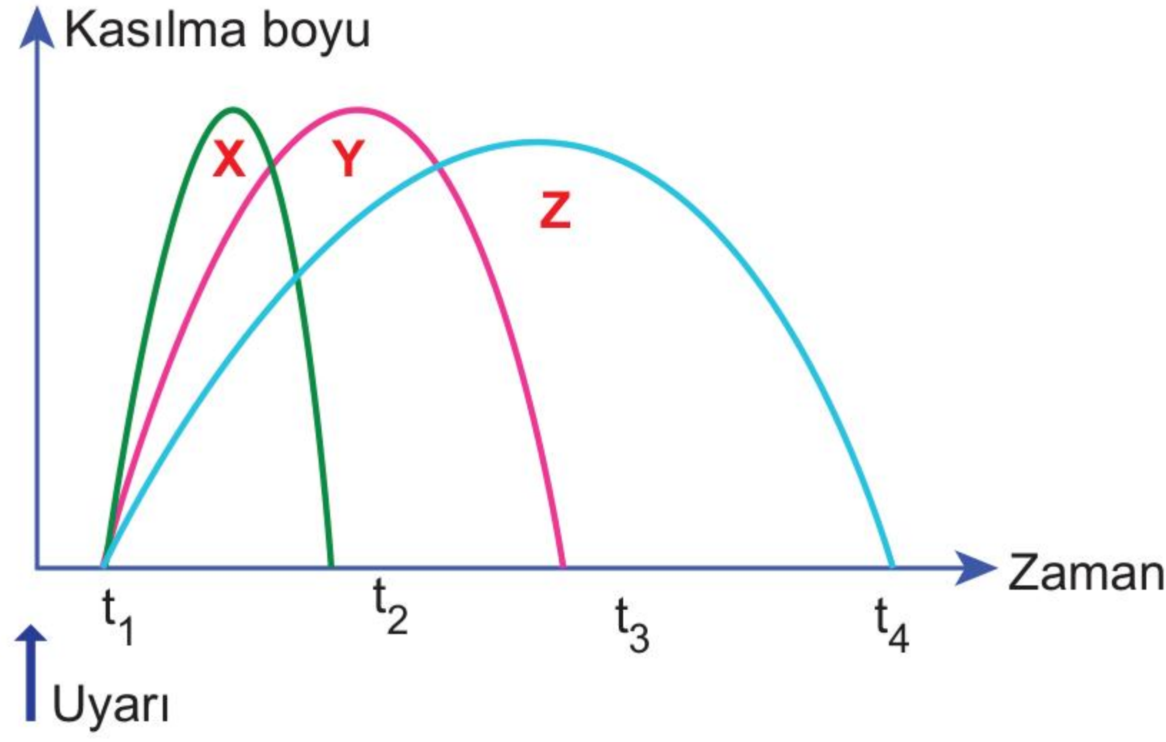
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	C	E	C	E	D	C	B	D

HOCAM

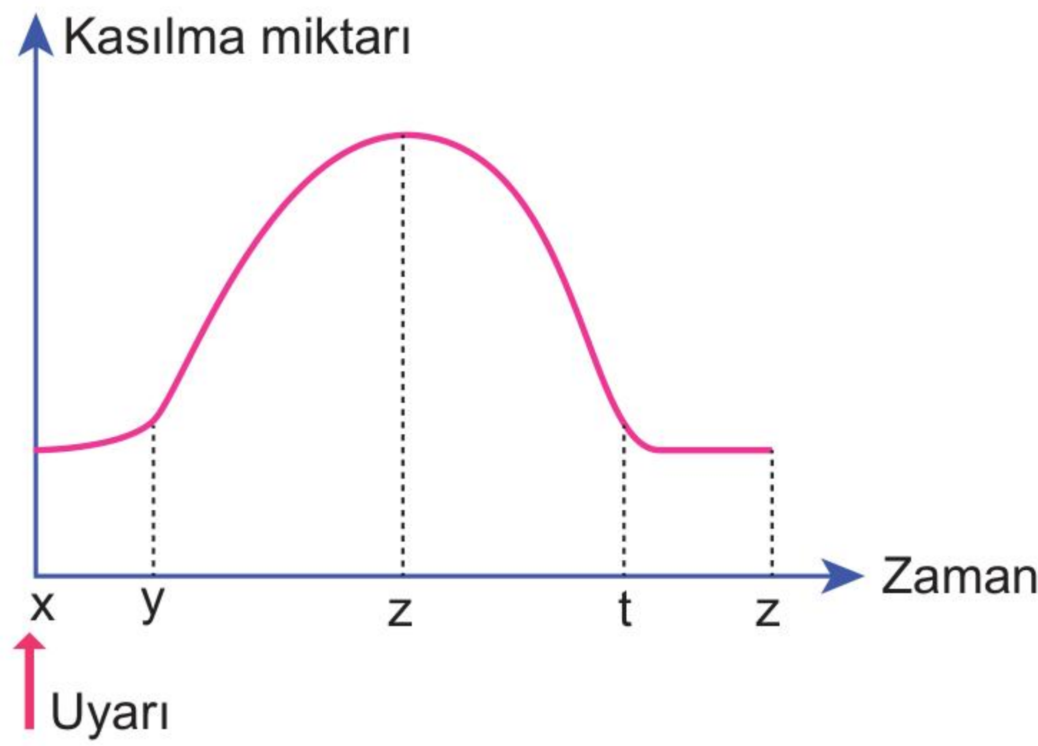
1. Birbirinden farklı özellikler taşıyan üç kasa, aynı anda, aynı nicelik ve nitelikte uyarı verildiğinde, kasılma eğrilerinin zamanla değişimi grafikteki gibidir.



Buna göre X, Y ve Z kaslarının doğru eşleştirilmesi aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y	Z
A)	Kalp kası	Düz kas	İskelet kası
B)	İskelet kası	Düz kas	Kalp kası
C)	Kalp kası	İskelet kası	Düz kas
D)	Düz kas	Kalp kası	İskelet kası
E)	İskelet kası	Kalp kası	Düz kas

2.



Yukarıdaki grafikte bir kasılma miktarındaki değişim gösterilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) x - y aralığında kasta enerji harcanmaz.

B) y - z aralığında kas hücresindeki Ca^{+2} iyonları sarkoplazmaya dağılmıştır.

C) t - z aralığında kas dinlenme evresindedir.

D) z - t aralığında sarkomerin boyu uzamıştır.

E) Kas hücresi, eşik değer veya eşik değerin üzerinde bir uyarıyla uyarılmıştır.

/benimhocam

3. Kalp kası ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Otonom sinir sistemine bağlı olarak çalışır.

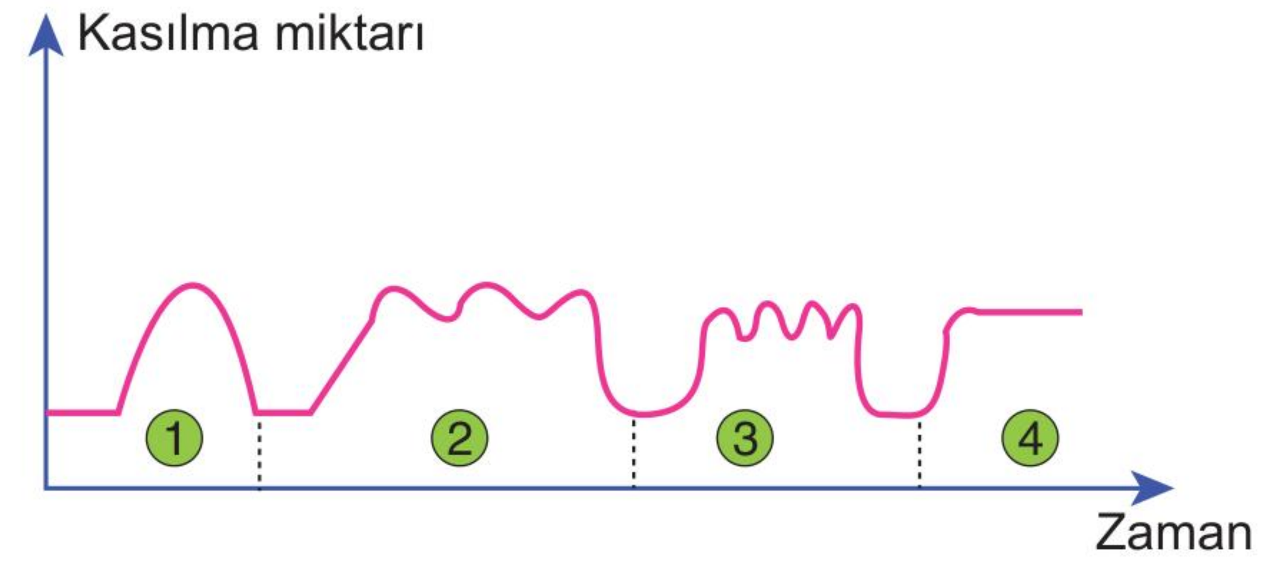
B) İstemsiz ve ritmik olarak çalışır.

C) Çekirdekleri, hücrenin ortasında yer alır.

D) Hücreleri mekik şeklindedir.

E) Bazı hücreler çok çekirdeklidir.

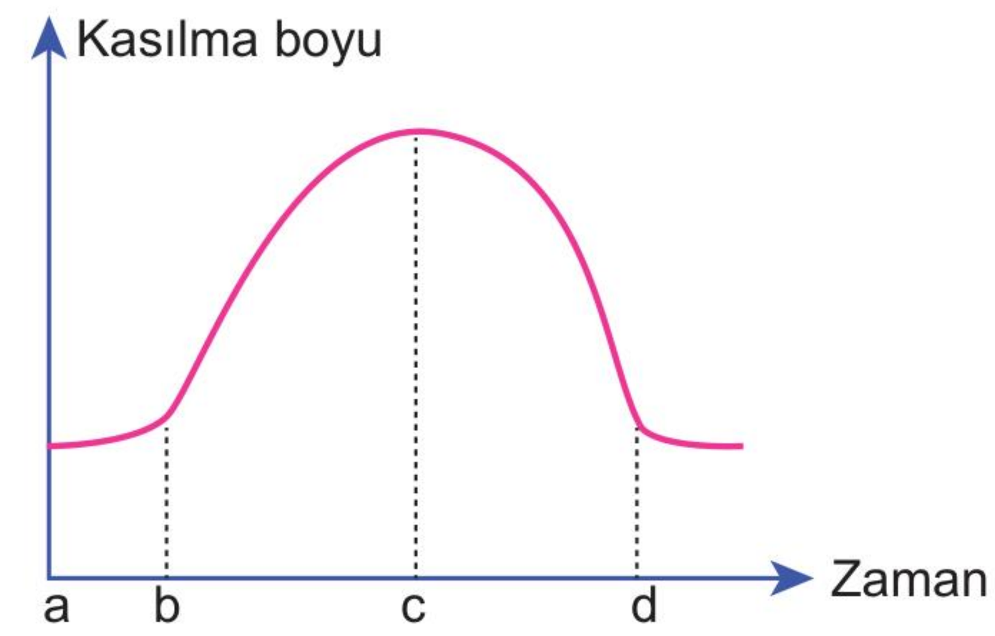
4. Bir kasın, verilen uyarılar karşısında kasılma miktarının zamanla değişimi grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, kasa verilen uyarıların en seyrek verildiği yerden, en sık verildiği yere doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) 4 - 3 - 2 - 1
B) 1 - 2 - 3 - 4
C) 3 - 2 - 4 - 1
D) 2 - 1 - 4 - 3
E) 1 - 4 - 3 - 2

5. Çizgili bir kasın kasılma evreleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre,

I. b – c zaman aralığında kas kasılır.

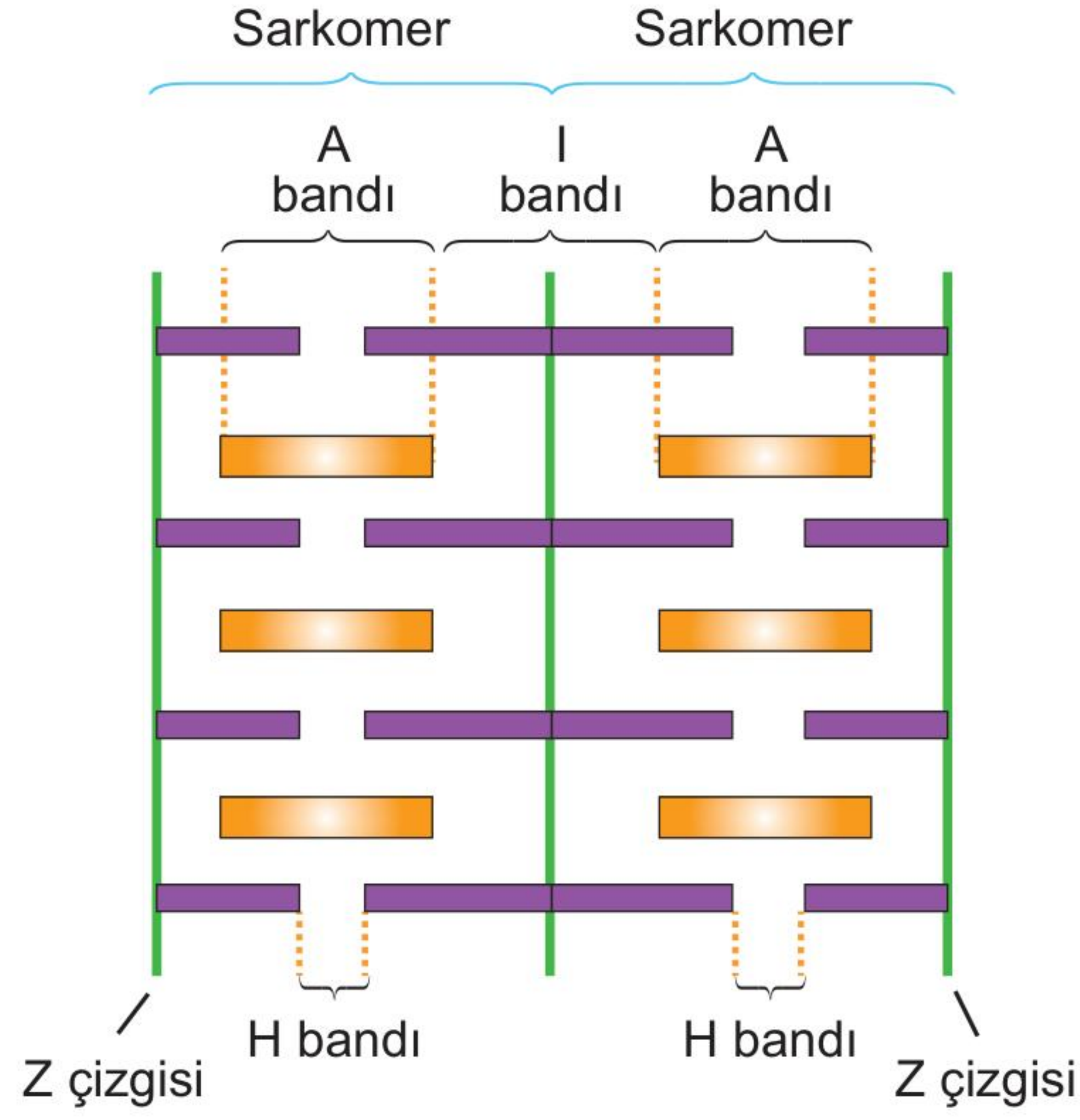
II. c - d zaman aralığında Ca^{+2} iyonları sarkoplazmik retikulum içerisine geçer.

III. a - b zaman aralığında kas hücresinde ATP tüketimi gerçekleşmez.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

6.



Yukarıdaki şekilde çizgili bir kasın yapısı gösterilmiştir.

Kasın kasılması sırasında meydana gelen olaylarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Z çizgileri birbirine doğru yaklaşırken A bandının boyu değişmez.

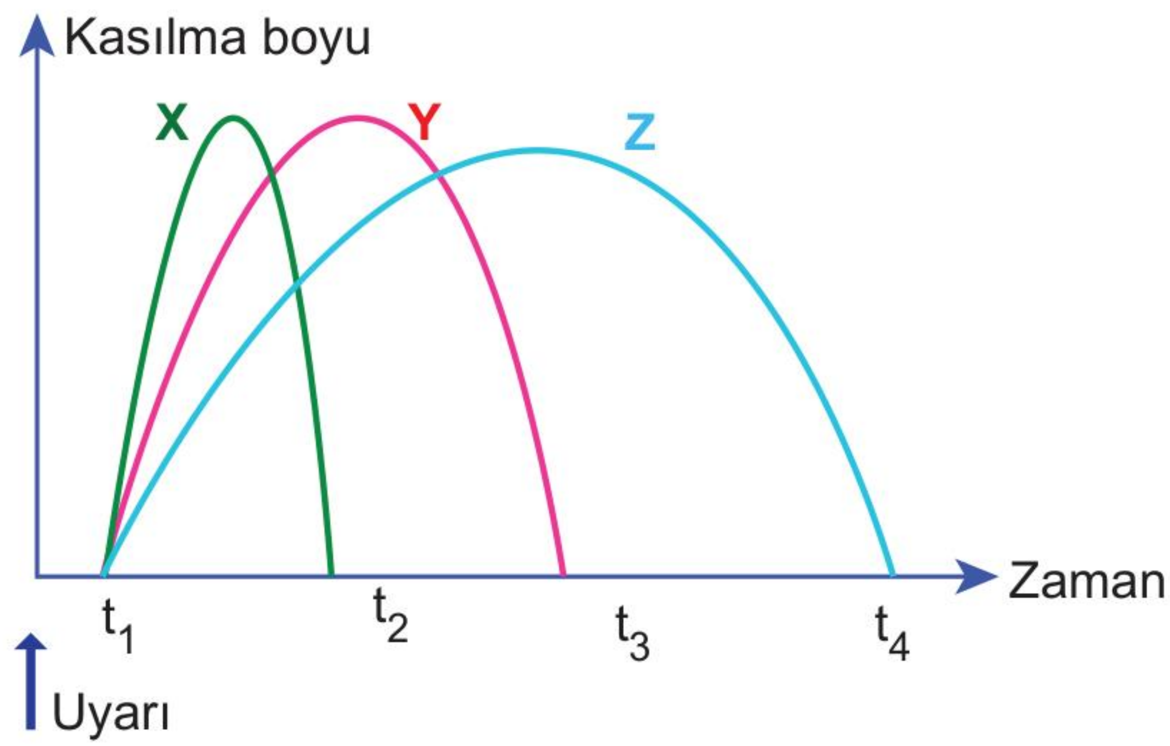
B) Kasın boyu artar, eni daralır ve hacmi azalır.

C) Sarkoplazmik retikulum içerisinde yer alan Ca^{+2} iyonları sitoplazmaya geçer.

D) I bandı daralır, H bandı kaybolur.

E) Kas hücresi içerisinde ATP tüketimi artar.

7. Birbirinden farklı özellikler taşıyan üç kasın zamanla kas miktarındaki değişim grafikteki gibidir.



Buna göre X, Y ve Z kasları ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Z kasının çalışması beynin kontrolünde ve istemlidir.

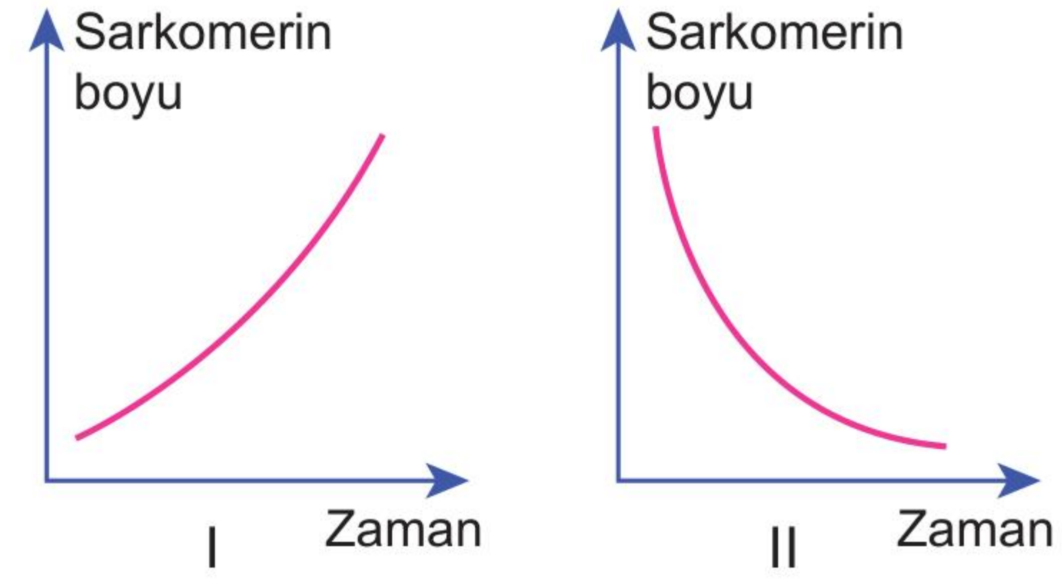
B) X kasının hücreleri enine bantlaşma gösterir.

C) Y kası kalbin yapısında bulunur.

D) Z kasının hücreleri mekik şeklinde ve tek çekirdeklidir.

E) X kası iskelet sistemini çevreleyen çizgili kastır.

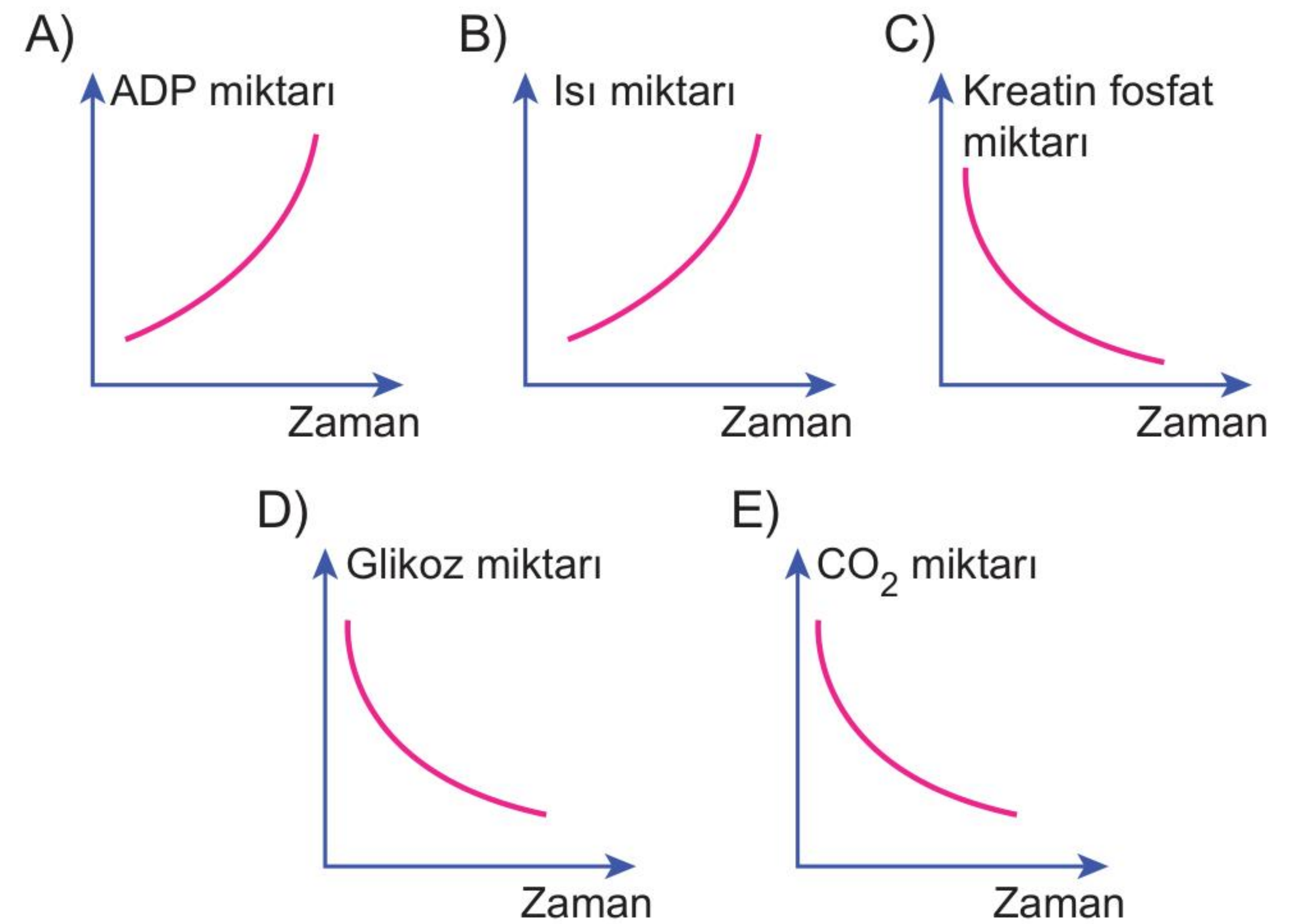
8.



Çizgili kaslarda gerçekleşen I ve II nolu durumların görüldüğü olaylarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğru olarak verilmiştir?

	I	II
A)	Ca^{+2} iyonları kas hücresinin sitoplazmasına çıkmıştır.	Kasın hacmi artmıştır.
B)	I bandının boyu uzamıştır.	İki Z çizgisi birbirine yaklaşmıştır.
C)	Hücredeki ATP miktarı artmıştır.	A bandının boyu kısalmıştır.
D)	H bandı görünmez hâle gelmiştir.	I bandının boyu uzamıştır.
E)	Kasın hacmi artmıştır.	Hücredeki ATP miktarı azalmıştır.

9. **Çizgili kasların kasılması sırasında gerçekleşen olaylarla ilgili verilen aşağıdaki grafiklerden hangisi doğru değildir?**



/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	A	D	B	C	B	A	D	E



1. Biri kasılırken diğeri gevşeyen, böylelikle birbirine zıt çalışan kaslara antagonist kaslar adı verilir.

Buna göre,

I.	sırt,
II.	bacak,
III.	karın,
IV.	kol

kaslarından hangilerinin yapısında antagonist kaslar bulunur?

A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

2. İskelet kaslarının yapısını oluşturan,

I.	kas lifi,
II.	miyofibril,
III.	sarkomer,
IV.	kas demeti

birimlerinin <u>büyükten küçüğe</u> doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

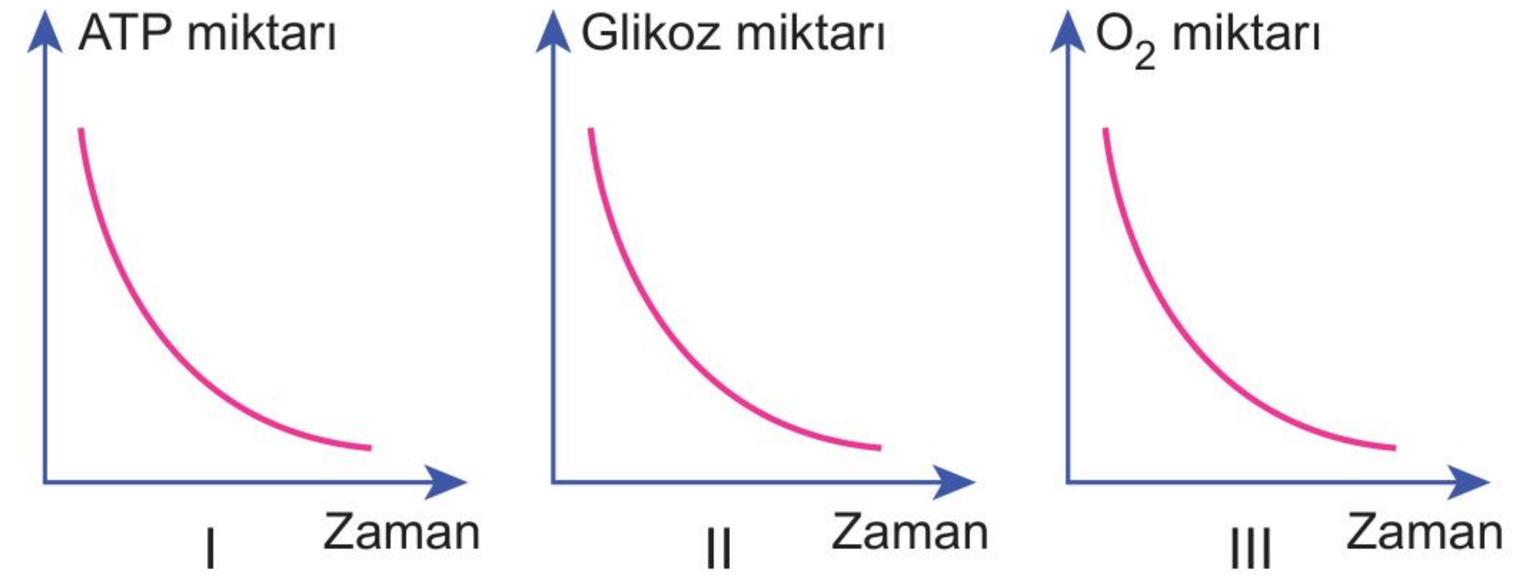
A) IV - I - II - III B) I - IV - III - II
C) III - II - I - IV D) II - III - IV - I
E) I - II - III - IV

3. İnsanlarda kas sistemi düz kas, çizgili kas ve kalp kası olmak üzere üç çeşittir.

Bu kas çeşitlerinin tamamı için aşağıdakilerden hangisi ortaktır?

A) Otonom sinir sistemi kontrolünde istemsiz çalışma
B) Somatik sinir sistemi kontrolünde istemli çalışma
C) Aktin ve miyozin denilen protein yapıdaki telcikler içerme
D) İskelet sistemine bağlı olarak bulunma
E) Oksijenin yetmediği durumlarda oksijensiz solunum yaparak enerji ihtiyacını karşılama

4. Çizgili bir kasın kasılması sırasında meydana gelen olaylarla ilgili;



grafiklerde verilen değişimlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

5. Çizgili bir kas hücresinde gerçekleşen,

I.	ATP ⟶ ADP + Pi
II.	Kreatin fosfat ⟶ Kreatin + Pi
III.	Glikojen ⟶ Glikoz
IV.	Glikoz ⟶ ATP

dönüşüm reaksiyonlarından hangileri kasılma sırasında meydana gelir?

A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

6. Uzun süre egzersiz yapan bir insanda aşağıdaki durumlardan hangisinin ortaya çıkması <u>beklenmez</u>?

A) Kasta depolanan glikojen miktarı artar.
B) Kan dolaşımı hızlanır.
C) Kullanılan ATP miktarı artar.
D) Kasta glikoz miktarı azalır.
E) Kasta oksijen kullanımı artar.

/benimhocam

7. Çizgili bir kasın kasılıp gevşemesi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi en son meydana gelir?

A) Motor uç plaktan asetilkolin salgılanması

B) Kas hücresi zarında depolarizasyon oluşması ve zar boyunca yayılması

C) Kalsiyum iyonlarının miyozin üzerindeki ATPaz enzimini aktifleştirmesi

D) Aktin ve miyozin ipliklerin birbiri üzerinde kayması

E) Kalsiyum iyonlarının sitoplazmadan sarkoplazmik retikuluma geri toplanması

8. Aşağıdakilerden hangisi çizgili kasların daha hızlı çalışmasını açıklar?

A) Enine bantlaşma göstermesi

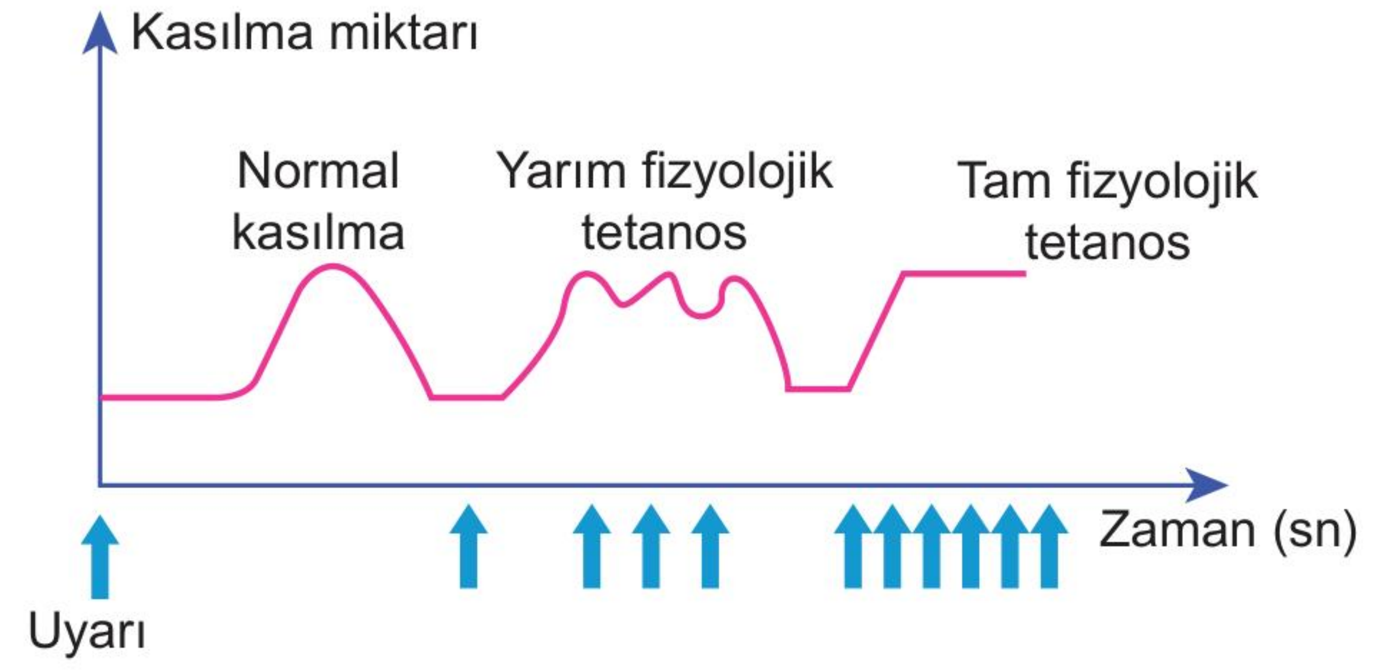
B) Miyoglobin içermesi

C) Her birinin sinir hücreleriyle sinaps yapması

D) Çok çekirdekli olması

E) İskelete bağlı olması

9. Çizgili bir kasa verilen uyarı karşısında kasılma miktarının zamanla değişimi aşağıdaki gibidir.



Buna göre, kaslarda ortaya çıkan bu durumlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

A) Kasa verilen uyarıların en sık olduğu durumda tam fizyolojik tetanos gerçekleşir.

B) Kas tüm zaman dilimlerinde ATP harcar.

C) Tam fizyolojik tetanos durumunda kas tamamen gevşemiş hâldedir.

D) Normal kasılma durumunda kasın hacminde bir değişkenlik gözlenmez.

E) Yarım fizyolojik tetanos durumunda, kasta tam gevşeme gözlenmeden tekrar kasılma meydana gelmiştir.

10. Çizgili bir kasın kasılması sırasında;

I.	kalsiyum iyonları etkisiyle aktinin konum değiştirmesi,
II.	motor uç plaklardan asetilkolin salgılanması,
III.	miyozinin bağlanması sonucu aktin fibrillerinin sarkomerin merkezine doğru kayması,
IV.	sarkolemmanın uyarılması,
V.	sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum iyonlarının sarkoplazmaya yayılması

olaylarının meydana gelme sırası, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I - II - III - IV - V

B) II - V - I - IV - III

C) II - IV - V - I - III

D) III - I - II - IV - V

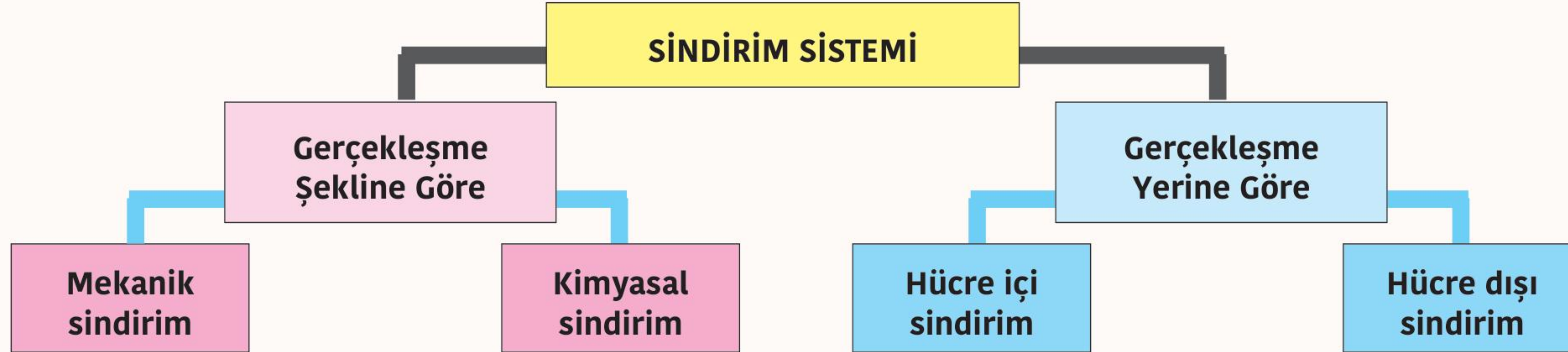
E) V - IV - II - I - III

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	C	E	E	A	E	C	C	C

HOCAM

SİNDİRİM SİSTEMİNİN YAPI, GÖREV VE İŞLEYİŞİ

- Büyük moleküllü besinlerin parçalanarak hücre zarından geçebilecek hale gelmesine **SİNDİRİM** denir.



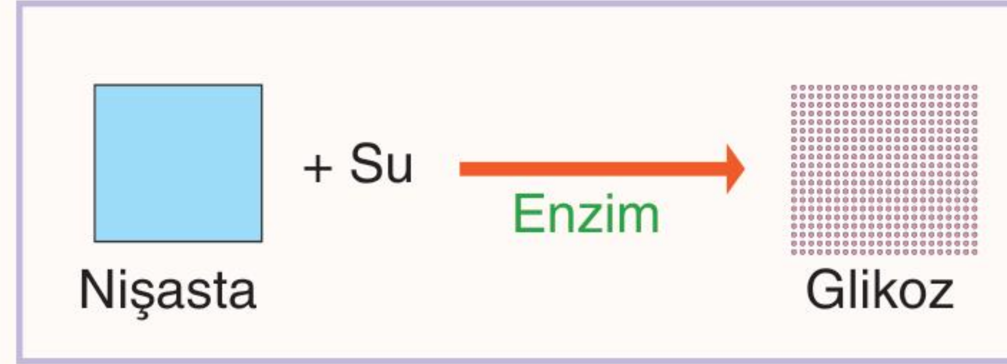
1. MEKANİK SİNDİRİM

- Besinlerin sadece fiziksel olarak parçalanmasıdır.
- Substratın yüzey alanı genişler.
- Amaç kimyasal sindirimi hızlandırmaktır.
- Mekanik sindirimde enzim kullanılmadığı için besinlerin kimyasal yapısı değişmez.



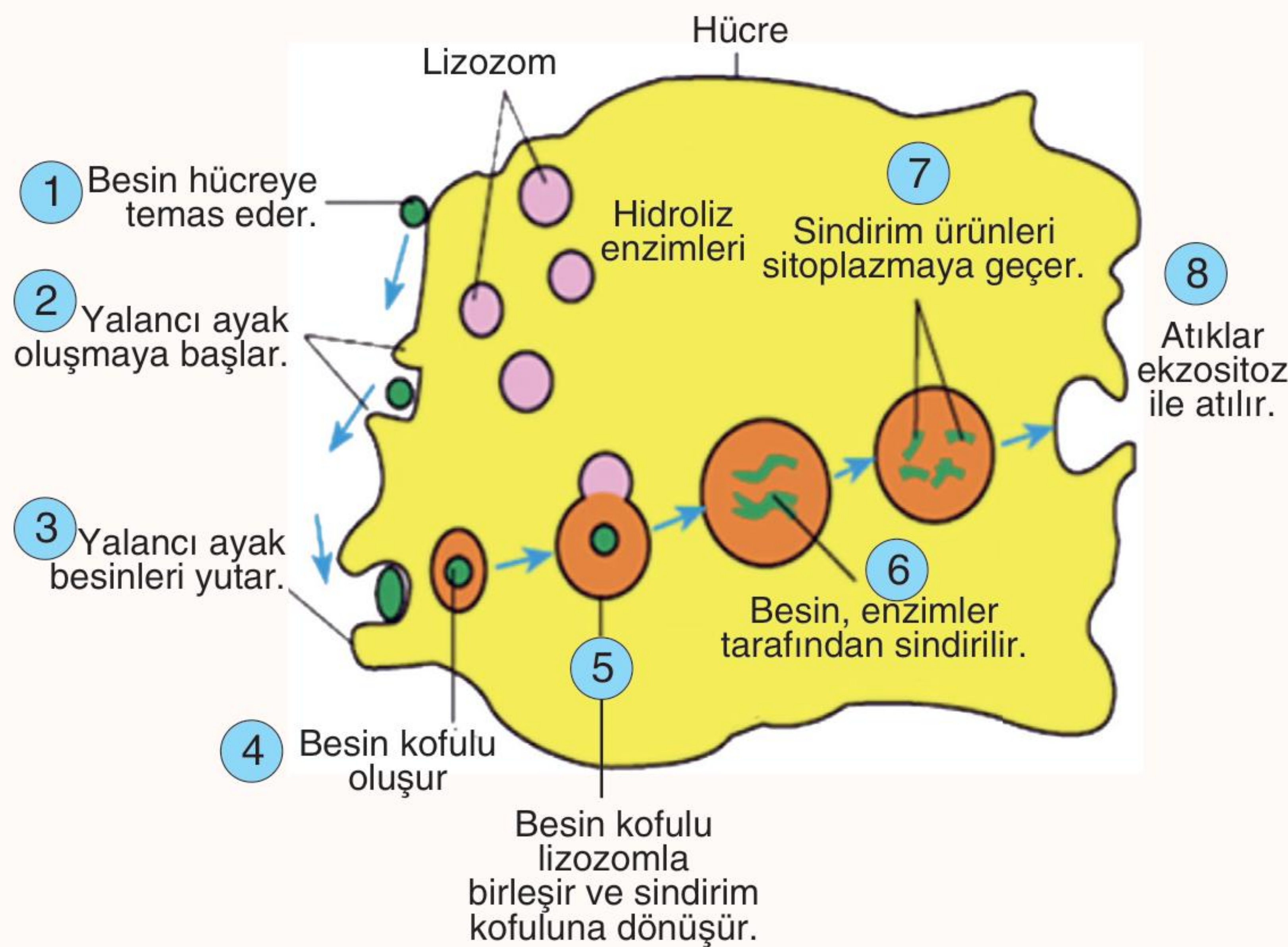
Ağızda dişler ve dil, mide ve ince bağırsakta kaslar ve safra sıvısı mekanik sindirimi sağlar.

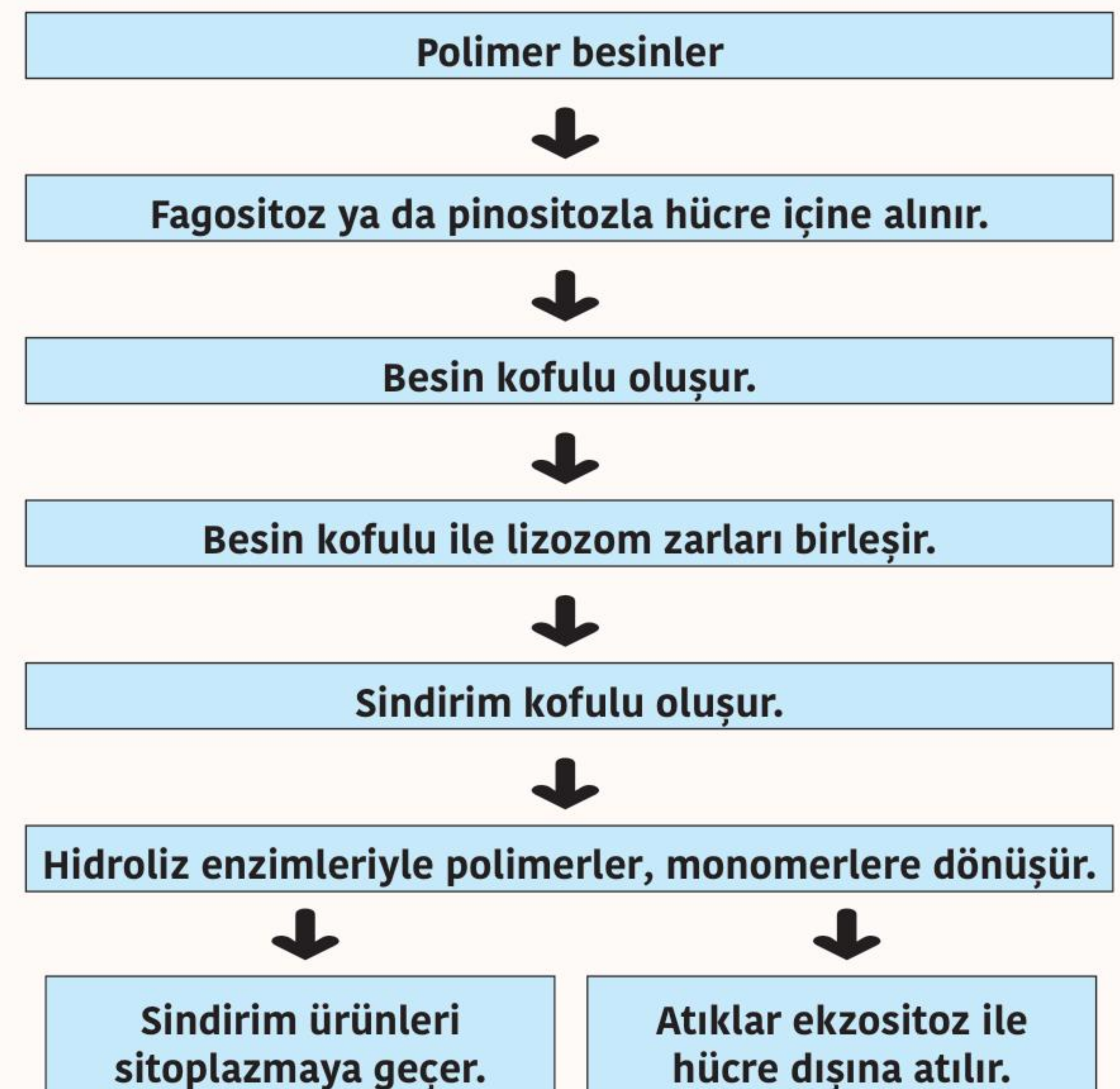
2. KİMYASAL SİNDİRİM



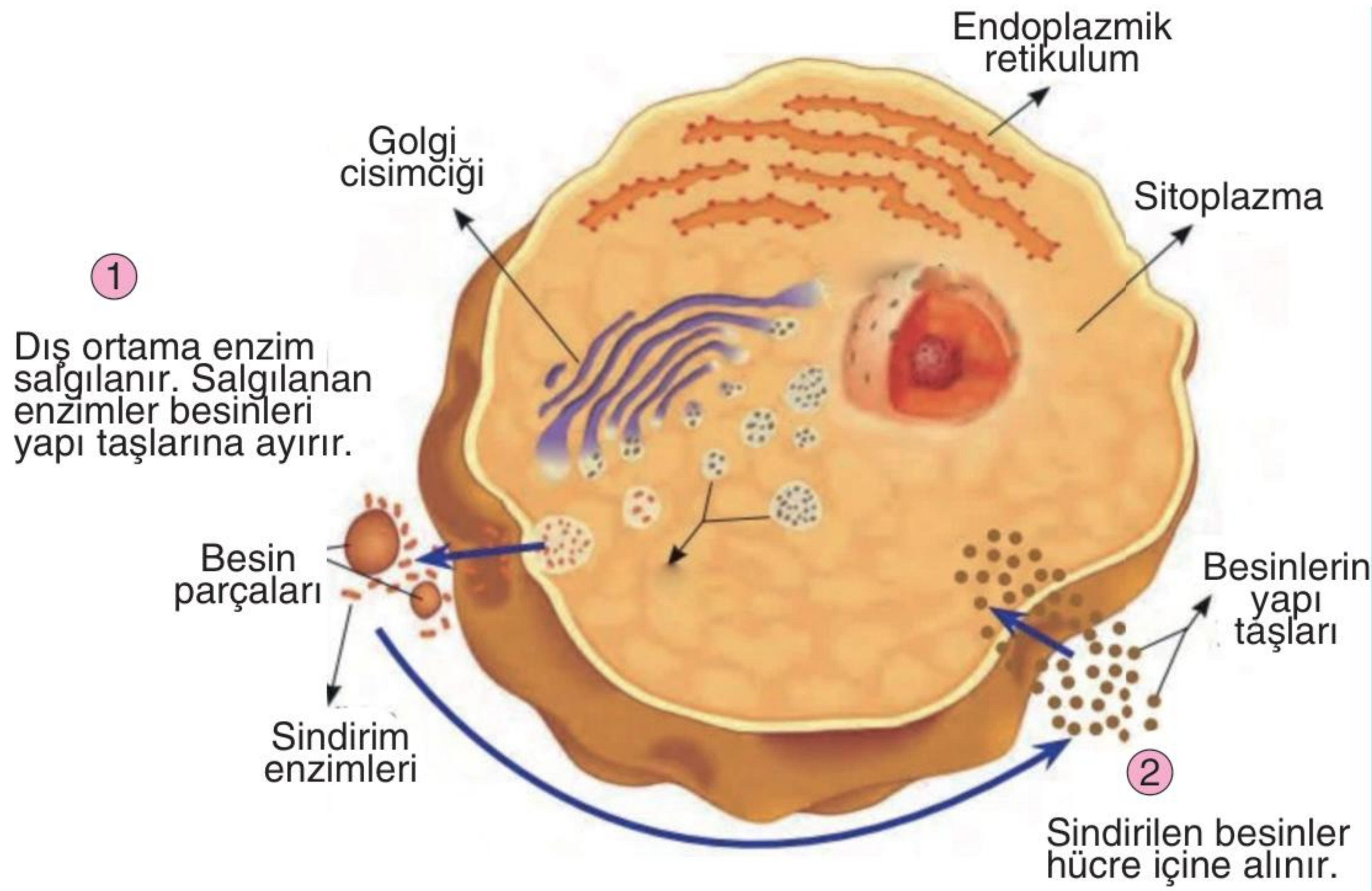
- Besinlerin **SU** ve **ENZİMLER** ile yapı taşlarına kadar parçalanmasıdır.
- Kimyasal sindirim (hidroliz) tepkimelerinde ATP harcanmaz.
- Reaksiyonlar için gerekli enerji vücut ısısından ya da ortam ısısından sağlanır.
- Besinlerin kimyasal yapısı değişir.
- Hücre içi veya hücre dışı olmak üzere iki şekilde gerçekleşir.
- Ağızda tükürük, mide ve ince bağırsakta öz suları kimyasal sindirimi sağlar.

HÜCRE İÇİ SİNDİRİM





HÜCRE DIŞI SİNDİRİM



Hücre içinde sindirim enzimleri sentezlenir.



Enzimler hücre dışına gönderilir.



Hücre dışında polimerler, monomerlere dönüşür.

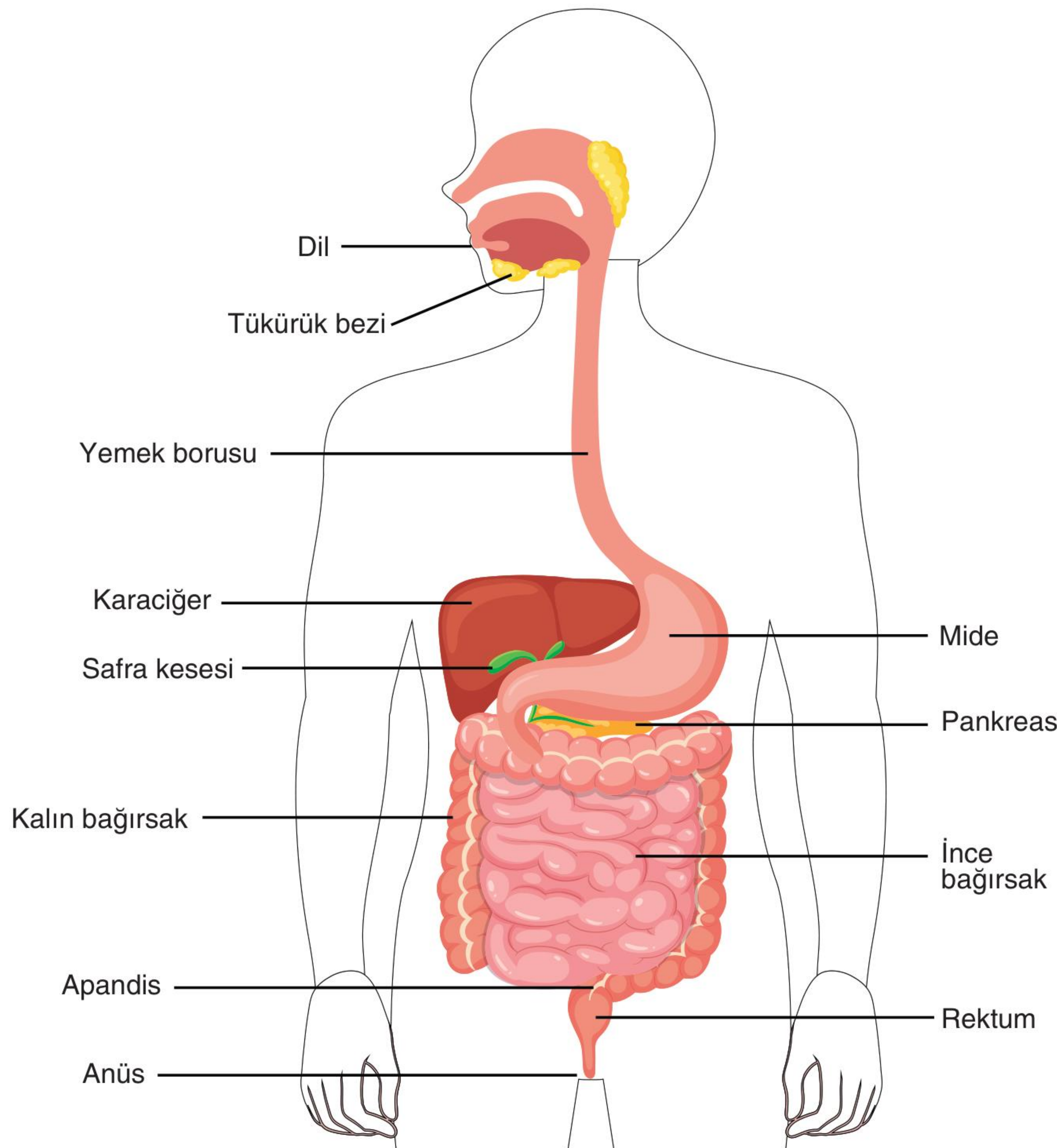


Monomerler difüzyon yolu ile hücre içine alınır.



- Hücre dışı sindirim, hücre içi sindirime göre daha avantajlıdır.
- Çünkü hücreye alınamayacak kadar büyük besinlerden faydalanılır.

SİNDİRİM KANALINI OLUŞTURAN YAPILAR



Sindirim sisteminde besinlerin işlenmesi dört aşamada meydana gelir.

1. Besinlerin alınması (yeme)

2. Sindirim

3. Emilim

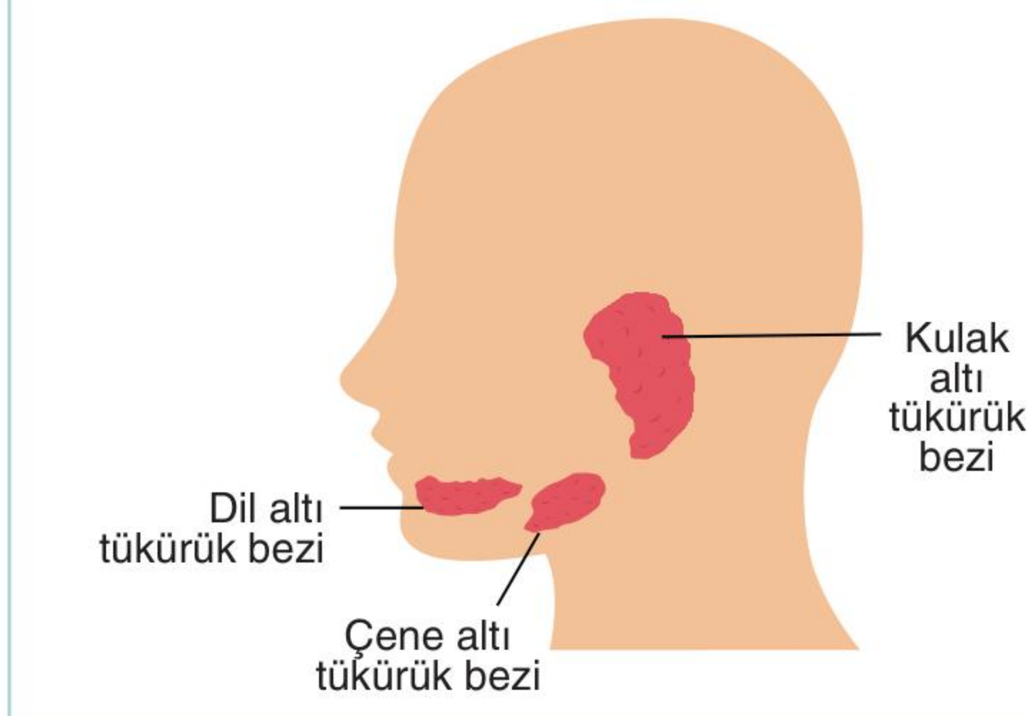
4. Atıkların uzaklaştırılması (dışkılama)

Tüm sindirim organlarında dıştan içe;

- Bağ doku (Sindirim organlarını korur.)
- Düz kas (Hareket sağlar.)
- Epitel doku mukoza tabakası (mukus üretir) bulunur.

1. AĞIZ

- Diş ve dil mekanik, tükürük ile kimyasal sindirim gerçekleşir. Ağzın pH'si nötre yakındır (6-7 arası)
- Çiğneme uç beyin tarafından istemli başlayan sonra omurilik soğanı kontrolünde devam eden bir reflekstir.



Tükürük bezi

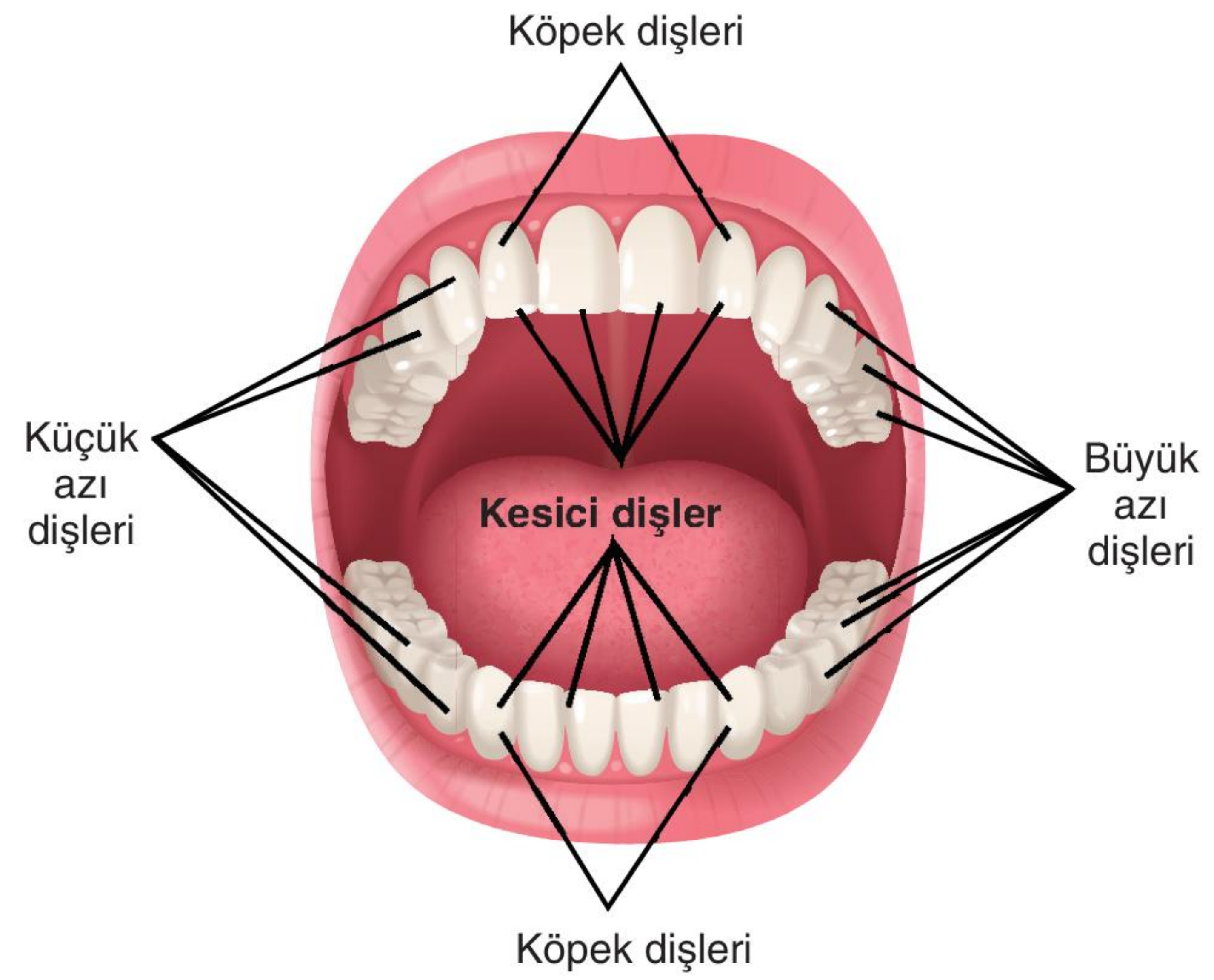
- Üç çift tükürük bezi bulunmaktadır.
- Dil altı, çene altı ve kulak altında bulunur.
- Tükürük pH'si yükselmesi sonucu tükürükteki mineraller birleşir ve diş taşı oluşumuna sebep olur.
- Kulak altı tükürük bezinin iltihaplanması sonucu kabakulak hastalığı meydana gelir.

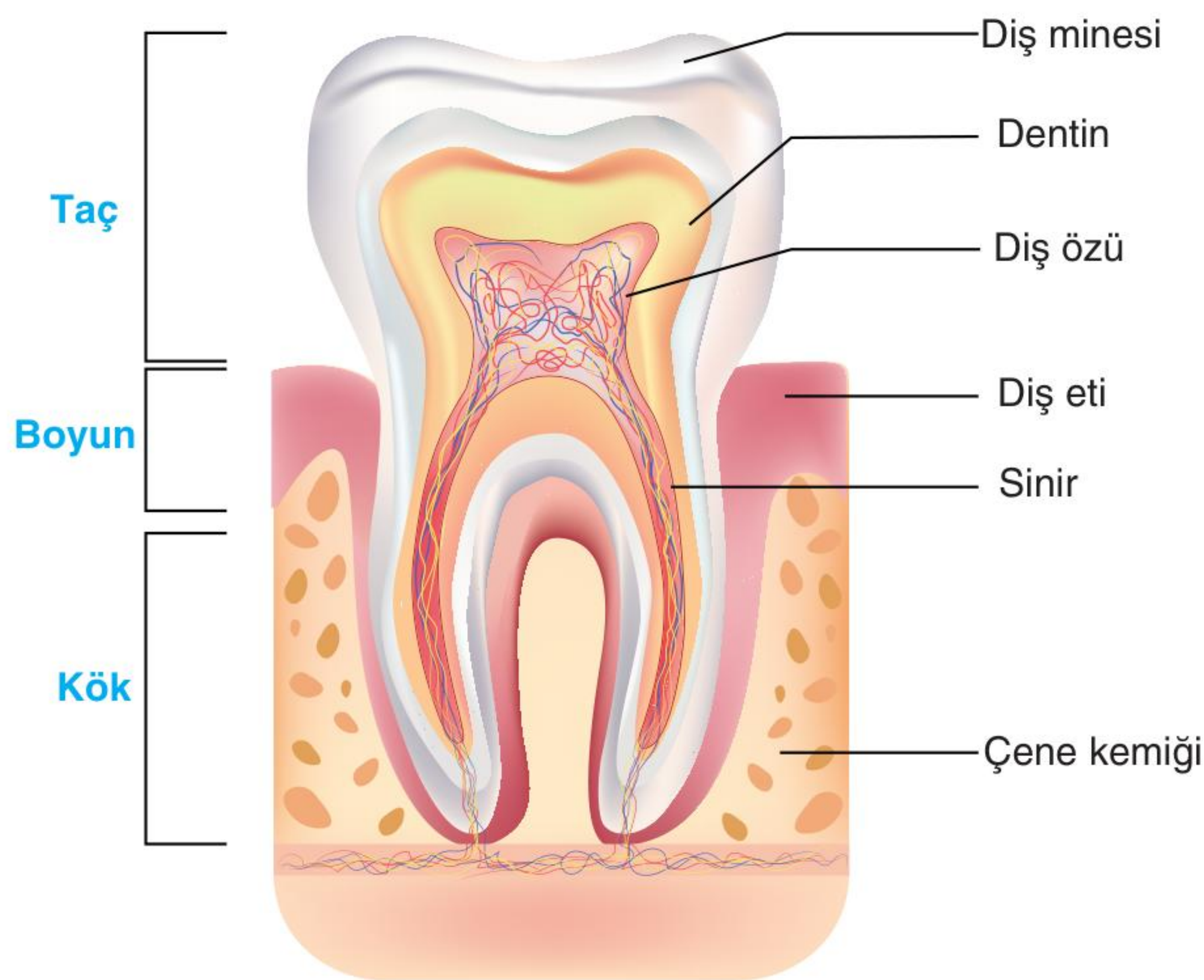
Tükürük Yapısı;

- Amilaz enzimi
- Mukus
- Lizozim enzimleri içerir.

Dişler

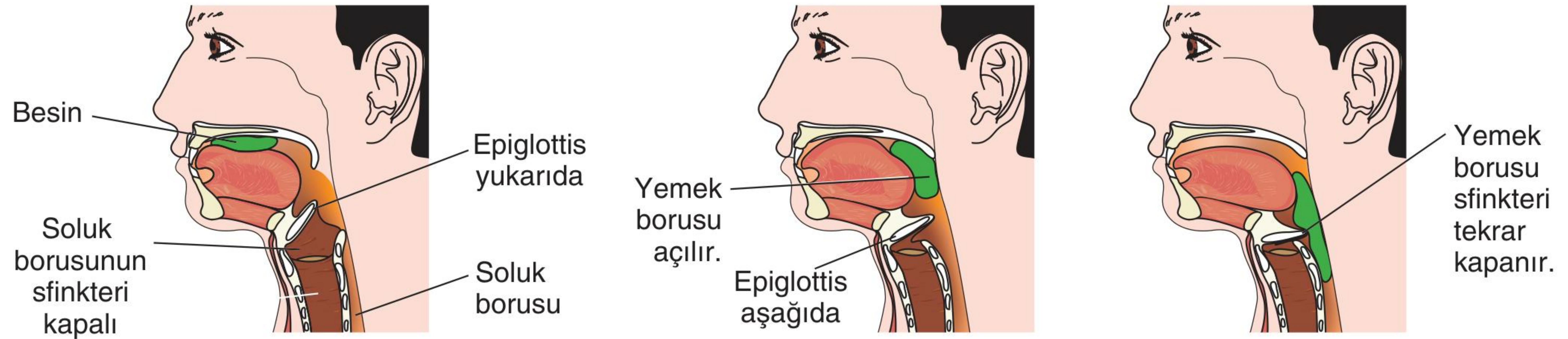
- Besinlerin mekanik sindirimini sağlar.
- Yetişkin insanda yaklaşık 32 diş bulunur.
- Kesici(8), köpek (4) ve azı dişleri (20) bulunur.
- Kesici dişler besinleri tutar ve keser, köpek dişler besinleri parçalar, azı dişler ise besinleri öğütür.





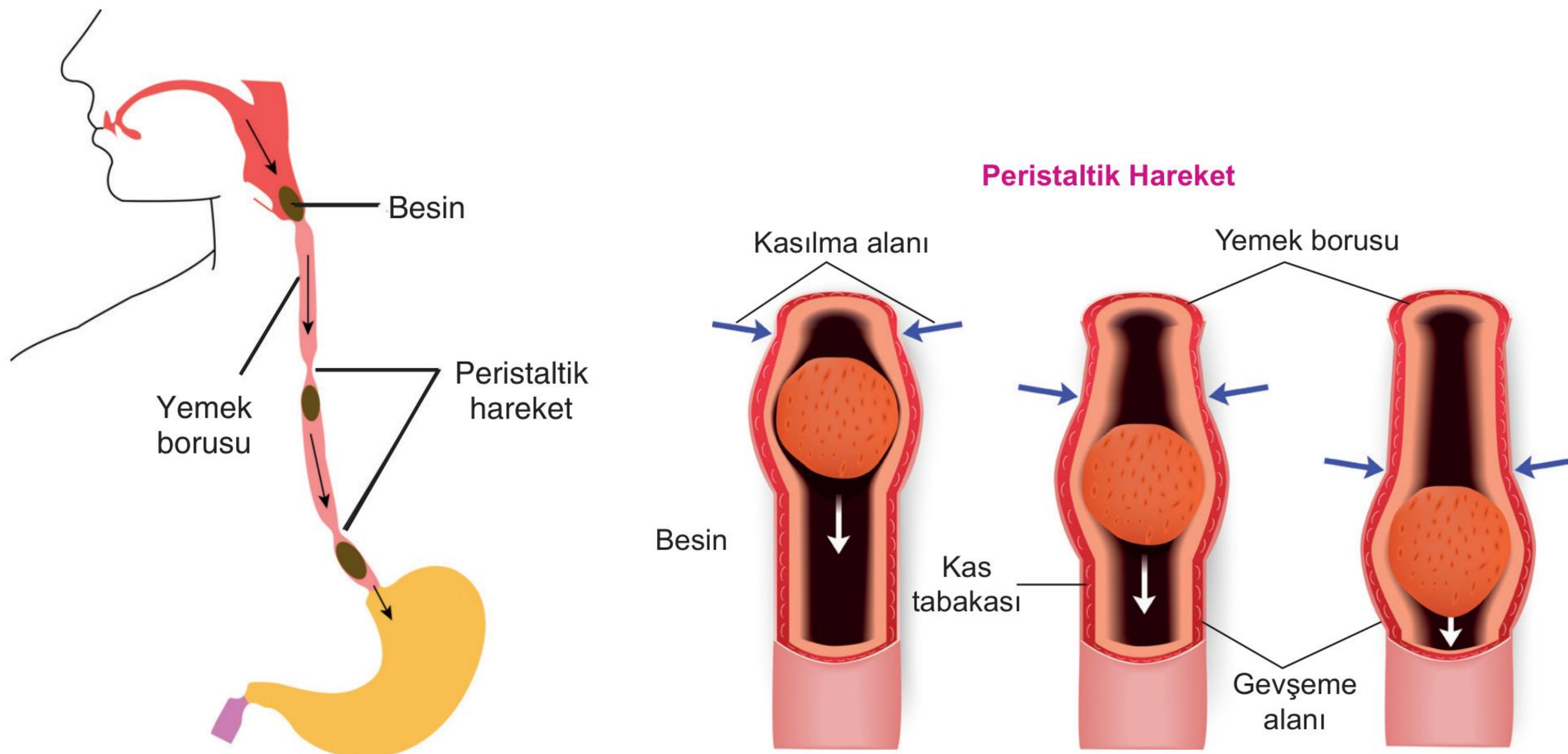
- Diş **TAÇ, BOYUN** ve **KÖK**ten oluşur.
- Dişin taç kısmında **MİNE TABAKASI** bulunur. Bu tabaka cansız olup dişi dış etkenlerden korur.
- Mine tabakasının altında **DENTİN** bulunur ve canlıdır.
- Dentin içinde **PULPA** bulunur.
- Pulpada kan damarları ve sinirler bulunur.

2. YUTAK (FARİNKS)



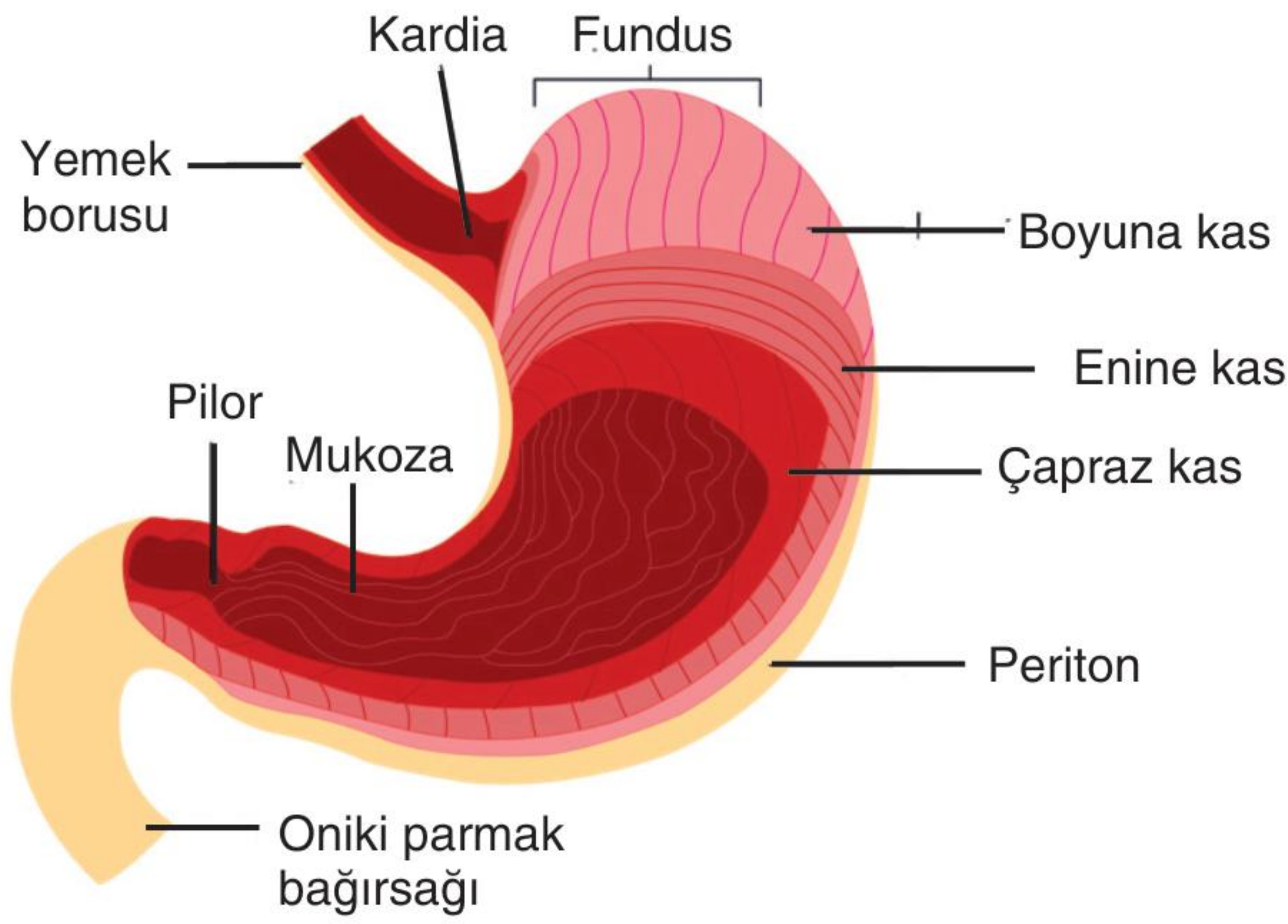
- Ağız ve burun boşluğu arasındaki geçiş bölgesidir.
- Ağızda öğütülen besinleri yutkunma ile mideye iletir.
- Yutkunma sırasında **EPİGLOTTİS (GIRTLAK KAPAĞI)** soluk borusunu kapatarak besinlerin soluk borusuna kaçmasını önler.
- Yutakta herhangi bir sindirim olmaz.
- Ağız boşluğunda küçük dil ve bademcik bulunur.

3. YEMEK BORUSU (ÖZEFAGUS)



- Yutak ile mide arasında 25 cm uzunluğunda ve 2 cm çapındadır.
- Yutaktan gelen besinleri ardışık kasılma hareketleri ile **(peristaltik)** mideye iletir.
- Peristaltik hareketin tersi ile **KUSMA** meydana gelir.
- Yemek borusunda herhangi sindirim olmaz.

4. MİDE



- Karın boşluğundaki mide ve bağırsakların üzerini örten **PERİTON (KARIN ZARI)** bulunur.
- Sindirim sisteminin en geniş kısmıdır.
- Diyafram altında, karın boşluğunun sol üst köşesinde bulunur.
- Üstten yemek borusu, alttan ince bağırsak ile bağlantılıdır.
- Yemek borusu ile bağlandığı kısma **KARDİA (MİDE AĞZI)** denir.
- Kardia mide içeriğinin **(KİMUS)** yemek borusuna gitmesini önler. Eğer geri giderse yanma olur ve **REFLÜ** hastalığı oluşur.
- İnce bağırsak ile bağlandığı kısma **PİLOR (MİDE KAPISI)** denir. En geniş kısmına **FUNDUS** denir.
- Mide kasları düz kas olup çapraz, enine ve boyuna dizilidir. Kasların bu dizilimi hem hareketi hem de sindirimi kolaylaştırır.
- Midede hem **mekanik** hem de **kimyasal sindirim** gerçekleşir.

MİDENİN GÖREVLERİ

- Besinleri geçici depolar.
- Kaslarla mekanik sindirim yapar.
- Proteinlerin kimyasal sindirimini başlatır.
- Yapısında bulunan HCl ile mikrop öldürür. (Doğal bağışıklık)
- Alkol ve B12 vitamininin emilimini yapar.
- Gastrin hormonu üretir.



- Mide bezlerindeki PARYETAL hücreler **HCl**, ŞEF hücreleri **PEPSİNOJEN** enzimi üretir ve GOBLET hücreleri **MUKUS** üretir.
- Mide hem pepsinojen enzimi hem de gastrin hormonu ürettiği için karma bezdir.

Mide öz suyu içeriği: pH=1,5-2

- **HCl** (pepsinojen enzimini aktive eder ve mikropları öldürür.
- **Pepsin** enzimi (proteinlerin kimyasal sindirimini başlatır.)
- **Mukus** içerir. (Mide yüzeyini kaplar ve mideyi korur.)

HCl'nin Görevleri;

- İnaktif pepsinojeni aktif pepsine çevirir.

$$\text{Pepsinojen} \xrightarrow{HCl} \text{Pepsin}$$

- Mideyi mikroplara karşı korur. (Doğal bağışıklık)
- Mide pH'sını ayarlar.



- HCI çok kuvvetli bir asittir bu nedenle mideye zarar vermemesi için; midedeki parietal hücrelerden H ve CI ayrı ayrı salgılanır; birleşerek aktif hale gelmeleri mide boşluğunda sağlanır.

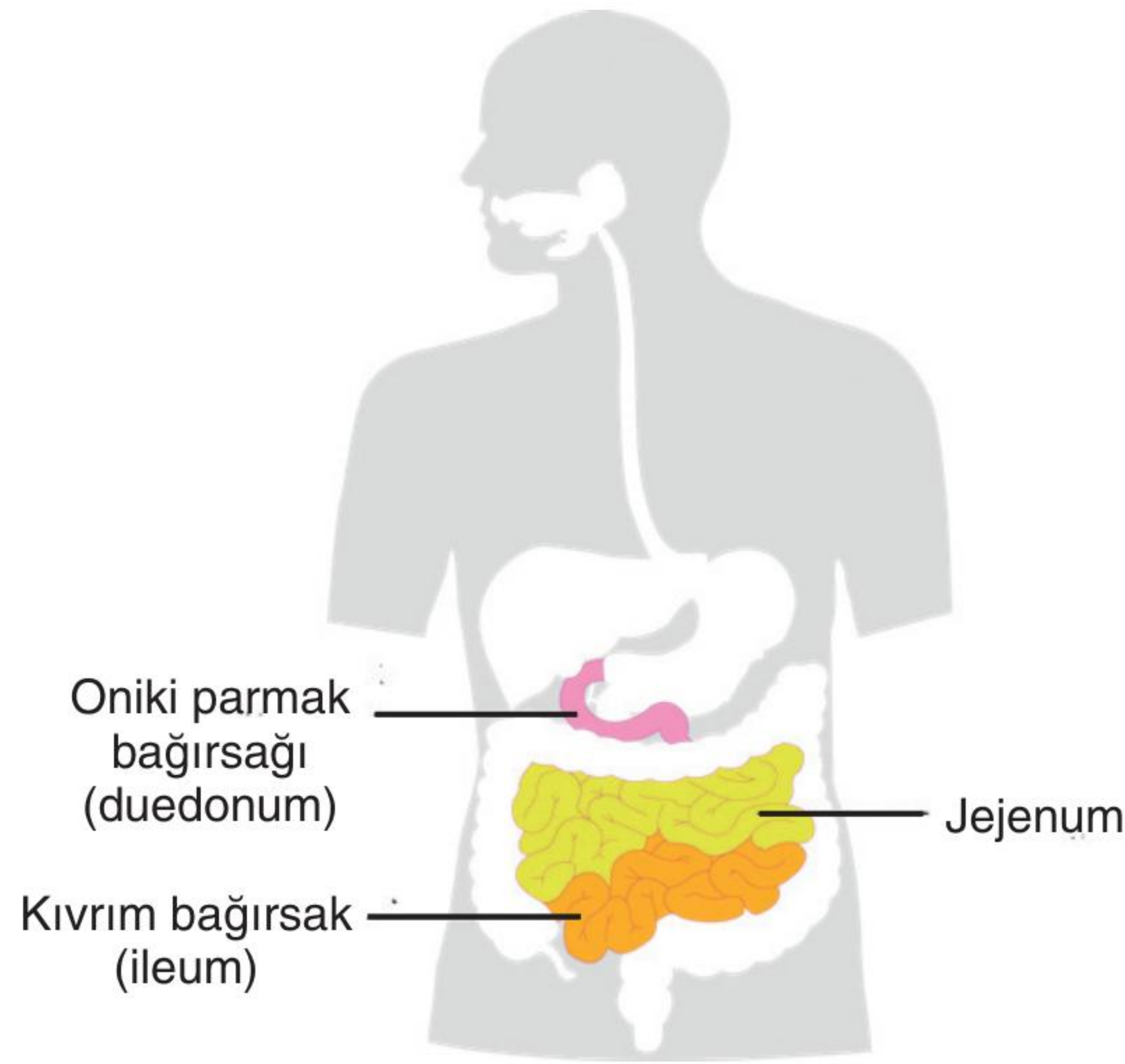
Midenin Enzim Salgılamasını Uyaran Faktörler

1. SİNİRSEL FAKTÖR	2. HORMONAL FAKTÖR	3. MEKANİK FAKTÖR
• Besinlerin tadı veya kokusu algılandığında vagus siniri midenin salgı bezlerini uyarır. • Böylece besin mideye gelmeden salgı üretir.	• Mideden salgılanan gastrin hormonu kanla midenin salgı üreten hücrelerini uyarır. • Böylece mide enzim üretir.	• Besinlerin mideye teması mideyi salgı yapması için uyarır.

Midenin Kendisini Sindirmemesi İçin Geliştirdiği Adaptasyonlar

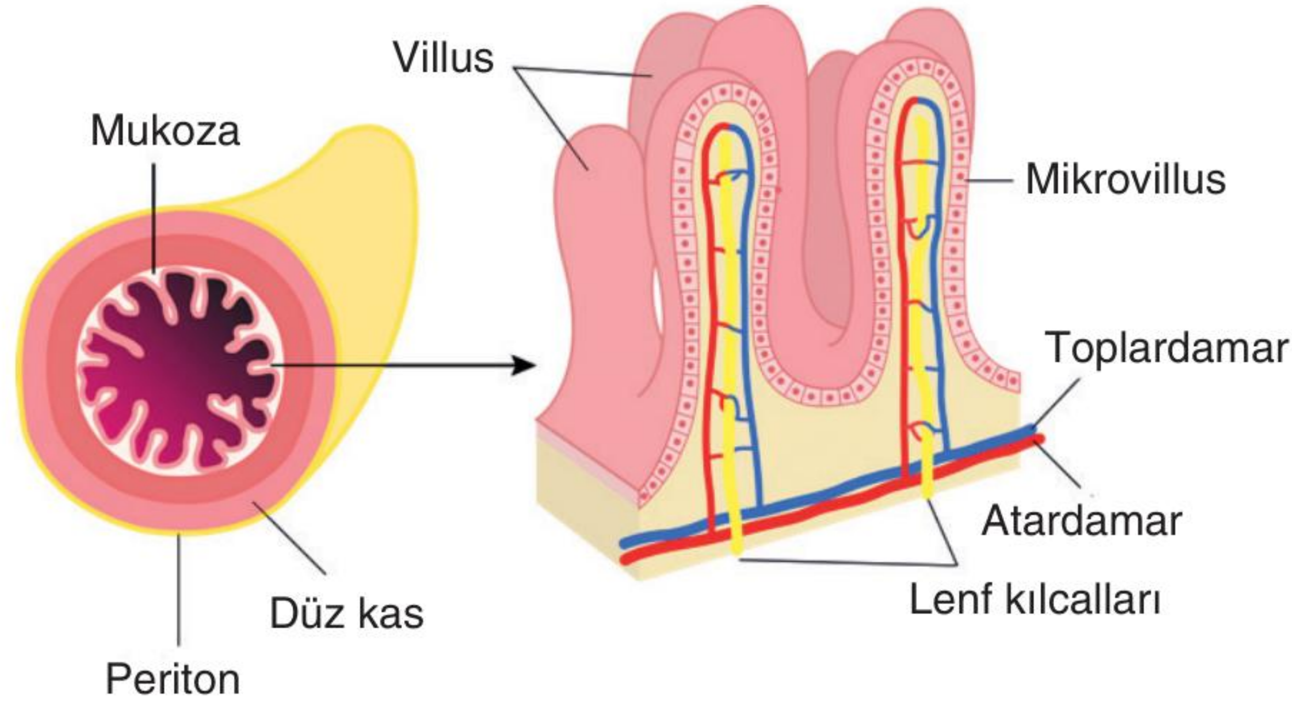
- Mukoza tabakasındaki hücrelerin rejenerasyon yeteneğinin yüksek olması
- H^+ ve Cl^- iyonlarını ayrı ayrı salgılaması
- Enzimlerini pasif salgılaması
- İçinin mukusla dolu olması
- **VAGUS** siniri ve **GASTRİN** hormonu tarafından denetlenmesi

5. İNCE BAĞIRSAK



- Mide ile kalın bağırsak arasında kalan 7-8 m boyunda 3 cm çapında organdır.
- Tüm besinlerin sindiriminin tamamlandığı ve sindirilmiş besinlerin emiliminin yapıldığı yerdir.
- Hem enzim hem de hormon ürettiği için karma bezdir.

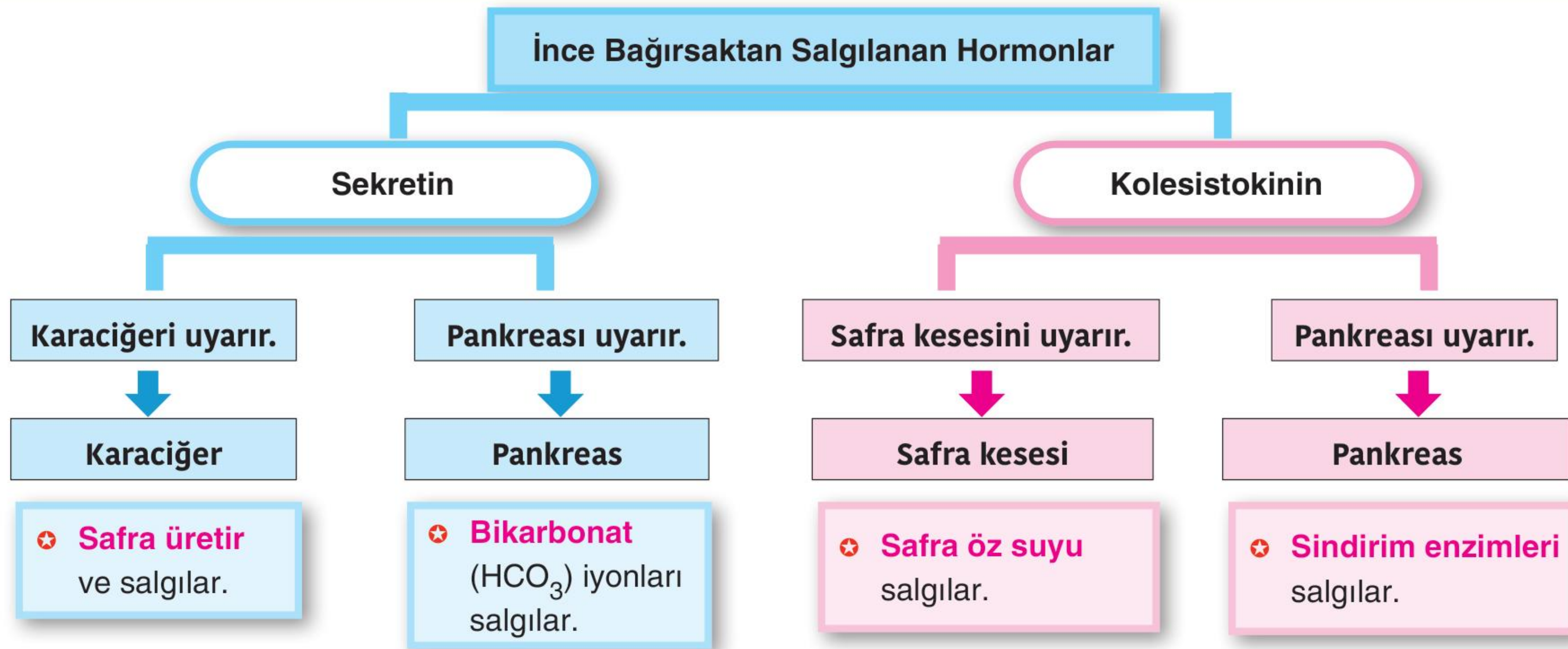
İnce bağırsaktan salgılanan enzimler (pH=7-8)		
▪ Sükraz	▪ Aminopeptidaz	▪ Dipeptidaz
▪ Enterokinaz	▪ Maltaz	▪ Dekstrinaz
▪ Laktaz	▪ Tripeptidaz	



- İnce bağırsağın iç yüzeyindeki mukoza tabakası besinlerin emilimini artırmak için katlanarak bağırsak boşluğuna doğru **VİLLUS** denen uzantıları oluştur.
- Villusları oluşturan epitel hücrelerinin oluşturduğu sitoplazmik uzantılara **MİKROVİLLUS** denir.
- Villuslarda lenf kılcalları ve kan kılcalları bulunur.
- Sindirilmiş besinler bu kılcallar ile vücuda emilir.

İnce bağırsak 3 kısımdan oluşur.

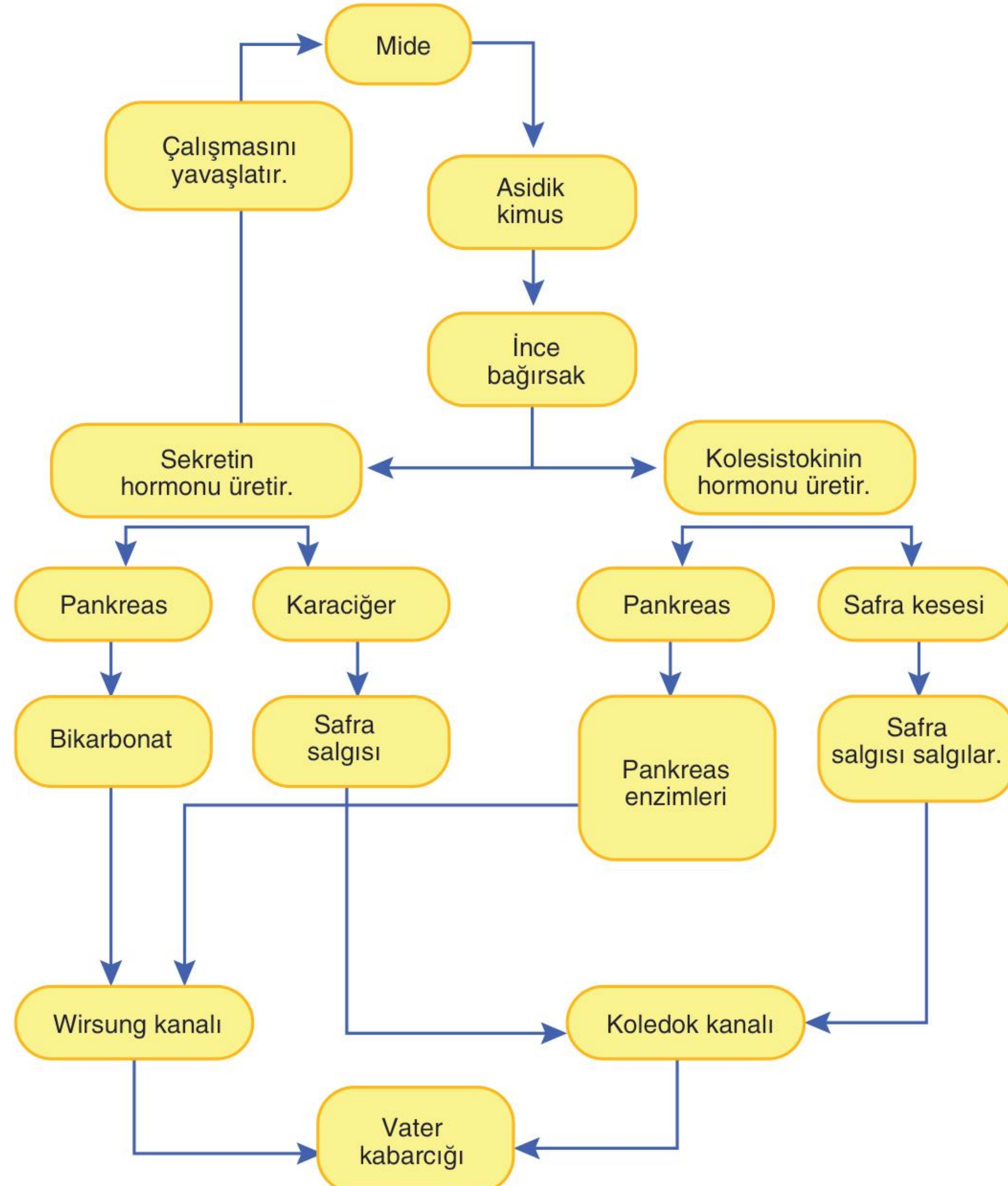
1. DUEDONUM (12 PARMAK BAĞIRSAĞI)	2. JEJENUM (BOŞ BAĞIRSAK)	3. İLEUM (KIVRIMLI BAĞIRSAK)
• Mideden sonraki yaklaşık ilk 25 cm'lik kısımdır. • Sindirim ve emilimin en yoğun olduğu yerdir. • Pankreasın öz suyu ve safra kesesinden gelen safra buradaki **vater kabarcığına** dökülür. • İnce bağırsakta besinlerin karışımına **KİLUS** denir.	• Duedonumdan sonraki yaklaşık 2 m'lik kısımdır. • Emilimin en fazla gerçekleştiği kısımdır.	• Jejenumdan sonra kalın bağırsağa giden 5 - 6 m kısımdır.



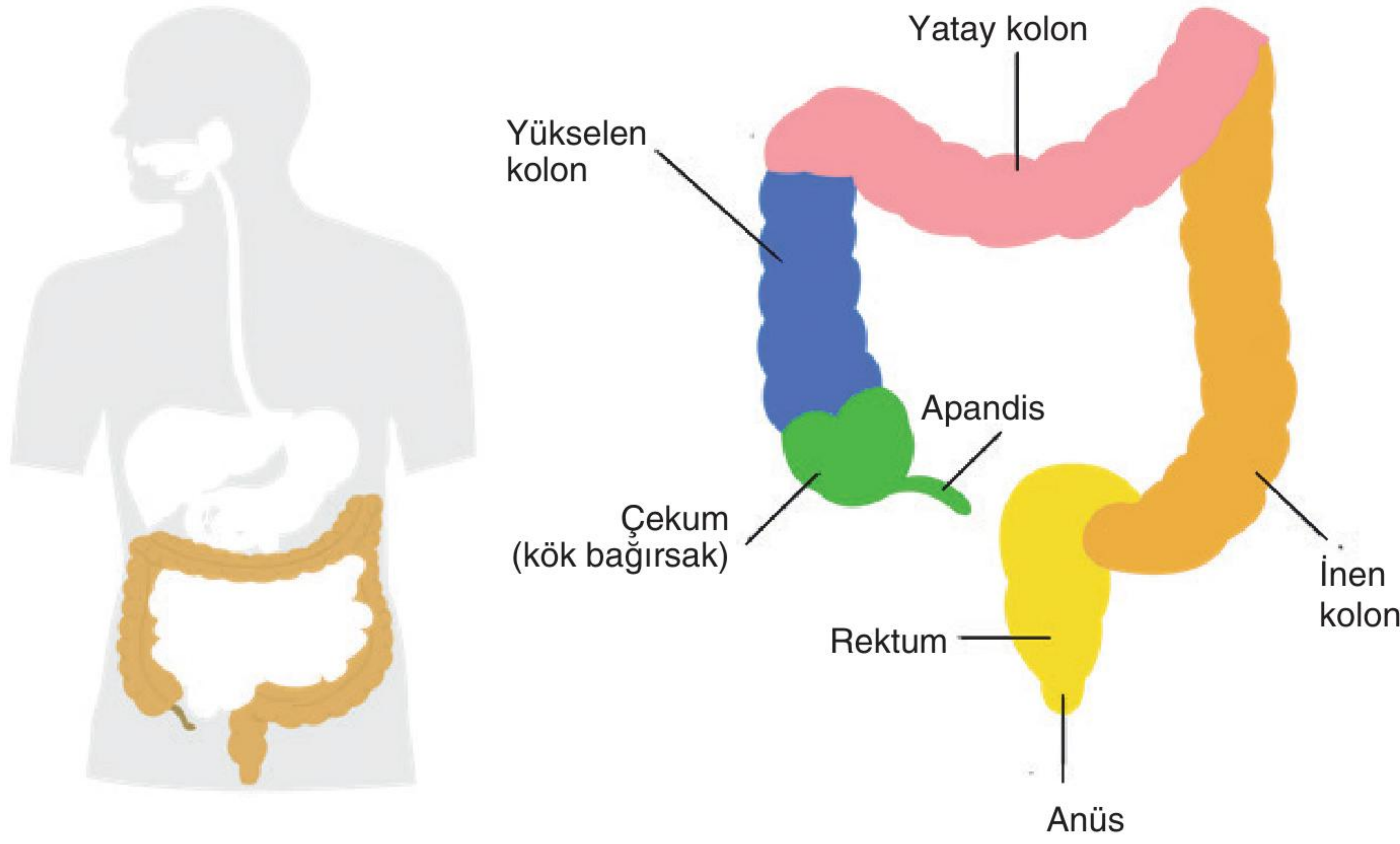
- Sekretin ve kolesistokinin hormonları midenin çalışmasını yavaşlatır. Bu nedenle bu iki hormona **ENTEROGASTRİN** denir.

Hormon	Salgılandığı Organ	Uyardığı Organ	Etkisi
➤ Gastrin	➤ Mide	➤ Mide	➤ Mide öz suyu salgılanır.
➤ Sekretin	➤ İnce bağırsak (12 parmak bağırsağı)	➤ Pankreas ➤ Karaciğer ➤ Mide	➤ Bikarbonat üretimi uyarılır. ➤ Safra üretimi uyarılır. ➤ Midenin çalışması yavaşlar.
➤ Kolesistokinin	➤ İnce bağırsak (12 parmak bağırsağı)	➤ Pankreas ➤ Safra kesesi ➤ Mide	➤ Pankreas öz suyu artar. ➤ Safra salgılanması artar. ➤ Midenin çalışması yavaşlar.

MİDE VE İNCE BAĞIRSAĞIN ÇALIŞMA MEKANİZMASI



6. KALIN BAĞIRSAK



- İnce bağırsaktan sonra başlayıp anüse kadar devam eden 1,5 - 2 m uzunlukta 7 cm çapında organdır.
- Kalın bağırsakta villus bulunmaz.
- Enzim ve hormon üretimi yoktur.
- **Mekanik** ya da **kimyasal sindirim** gerçekleşmez.

Kalın bağırsak 3 kısımdan oluşur.

1. Kör Bağırsak (Çekum)	2. Kolon	3. Düz Bağırsak (Rektum)
• İnce bağırsak ile kalın bağırsağın birleştiği yerdir • Kör bağırsağın parmak şeklindeki uzantısına **APANDİST** denir. • Apandistin bağışıklığın sağlanmasında rol aldığı düşünülmektedir. • Apandistin iltihaplanmasına apandisit denir. • Otçullarda uzun olup selülozun sindirimini sağlayan mutualist bakterileri içerir.	• Kalın bağırsağın büyük kısmını oluşturur.	• Kalın bağırsağın son kısmıdır. • Dışkı burada geçici depolanır ve anüsten atılır.

Kalın bağırsağın görevleri:

- Atıklar peristaltik hareketle atılır.
- Su ve minerallerin emilimini sağlar.
- B ve K vitamini üreten mutualist bakterileri içerir.
- B ve K vitamininin emilimi gerçekleşir.



- Dışkı kalın bağırsakta yavaş ilerlerse fazla su emilir ve koyulaşır. Böylece **KABIZLIK** oluşur.
- Kalın bağırsak iltihaplanır ve su emilimi yeterince olmaz ise **İSHAL** olur.

1. ÖSYM

Aşağıdakilerden hangisi insan dolaşım sisteminin görevleri arasında yer almaz?

A) Hormonları hedef organlara veya hücrelere taşımak

B) Sindirim enzimlerini sindirim kanalına taşımak

C) Azotlu atıkları böbreklere taşımak

D) Solunum gazlarını gerekli organlara veya hücrelere taşımak

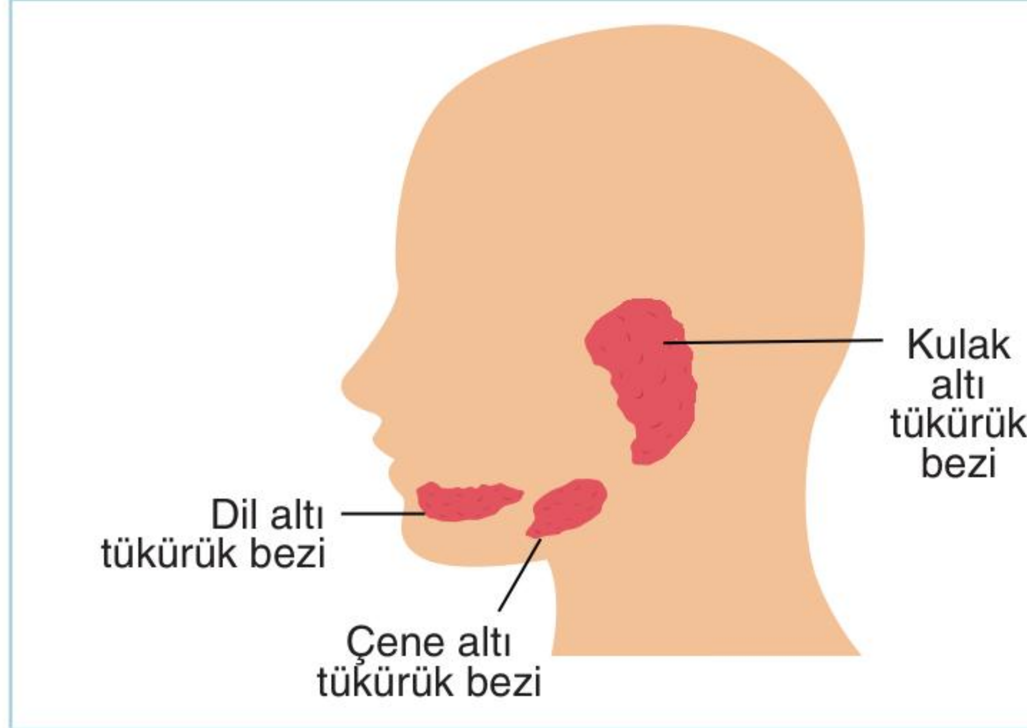
E) Antikorları işlev görecekleri yerlere taşımak

2020 AYT

1 E

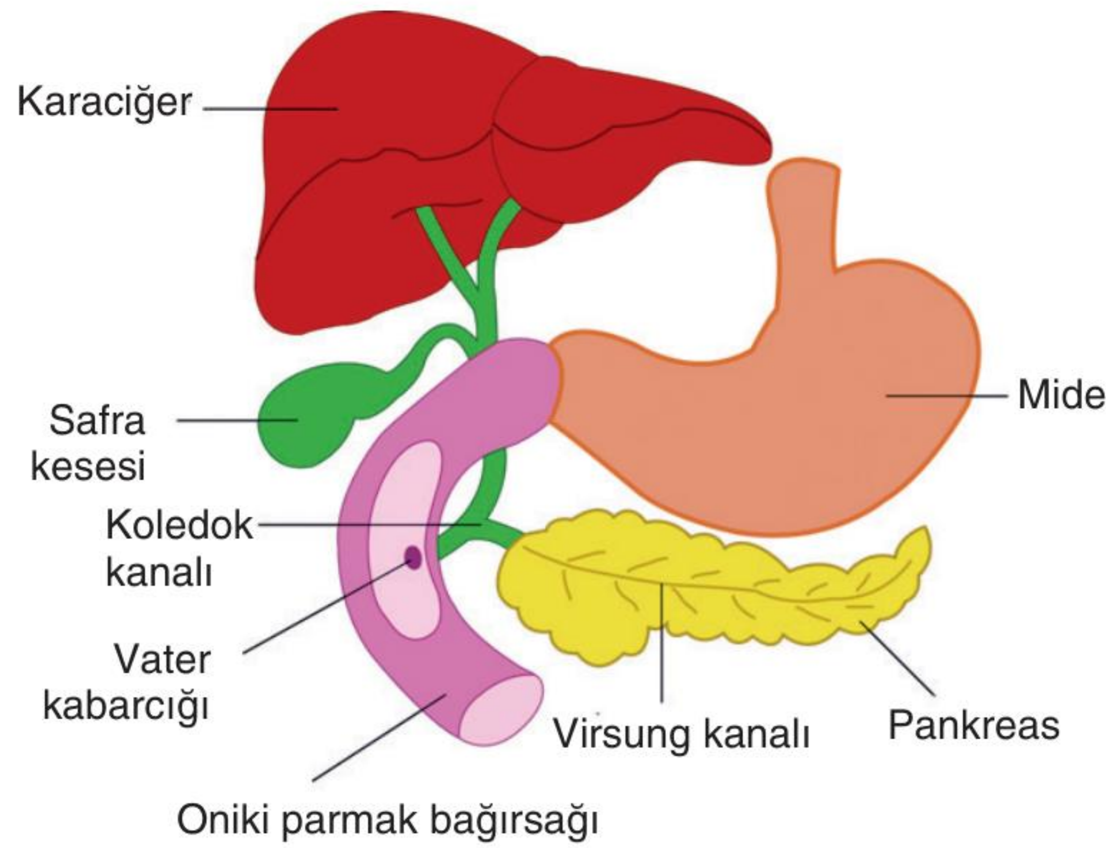
SİNDİRİME YARDIMCI YAPI VE ORGANLAR

1. TÜKÜRÜK BEZİ



- Üç çift tükürük bezi bulunmaktadır.
- Dil altı, çene altı ve kulak altında bulunur.
- Tükürük pH'si yükselmesi sonucu içindeki iyonlar tepkimeye girerek diş taşı oluşturur.
- Kulak altı tükürük bezinin iltihaplanması sonucu kabakulak hastalığı meydana gelir.

2. KARACİĞER



- Diyafram altında, sağ karın boşluğunun üst kısmında ve midenin üzerinde bulunur.
- Dış yüzeyi glisson kapsülü ile çevrilidir.
- Glisson kapsülü altında periton bulunur.
- Sağ lobunun altında safranın depolandığı **SAFRA KESESİ** bulunur.

KARACİĞERİN GÖREVLERİ

- Yağların mekanik sindirimini sağlayan **safra** üretir.
- Temel amino asitler hariç diğer amino asitleri üretir.
- Vücut ısısını ayarlar.
- Çizgili kaslarda üretilen laktik asidi glikoz ya da piruvata çevirir.
- **ERİTROPOİTEİN HORMONU** üretir. Bu hormon kırmızı kemik iliğini uyararak kan üretimini sağlar. (Bu hormonunun %10 karaciğer, %90'ını böbrekler tarafından üretilir.)
- Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasını ayarlar.
- Glikozun fazlasını glikojen olarak depolar ve ihtiyaç halinde tekrar glikoza çevirerek kana verir.
- Zehirli olan amonyağı (NH_3) daha az zehirli olan üreye çevirir.
- Alkol, ilaç gibi zehirli maddelerin etkisiz hâle getirir.
- İçerdiği katalaz enzimi sayesinde zehirli olan H_2O_2 (hidrojen peroksit) maddesini su ve oksijene kadar parçalar.
- $H_2O_2 \xrightarrow{\text{Katalaz enzimi}} H_2O + O_2$
- Yağda çözünen vitaminleri (ADEK) depolar.
- Fe, Cu gibi mineralleri depolar.
- Embriyonik dönemde kan üretir.
- Yaşlanmış ve hasarlı kan hücrelerini kupffer hücreleri ile parçalar.
- Provitamin A'yı A vitaminine çevirir.
- Kan plazmasında bulunan albümin, globülin ve fibronojen gibi proteinleri üretir.
- Kanın damar içinde pıhtılaşmasını önleyen heparini üretir.

Karaciğerin Diğer Organlarla Bağlantısı

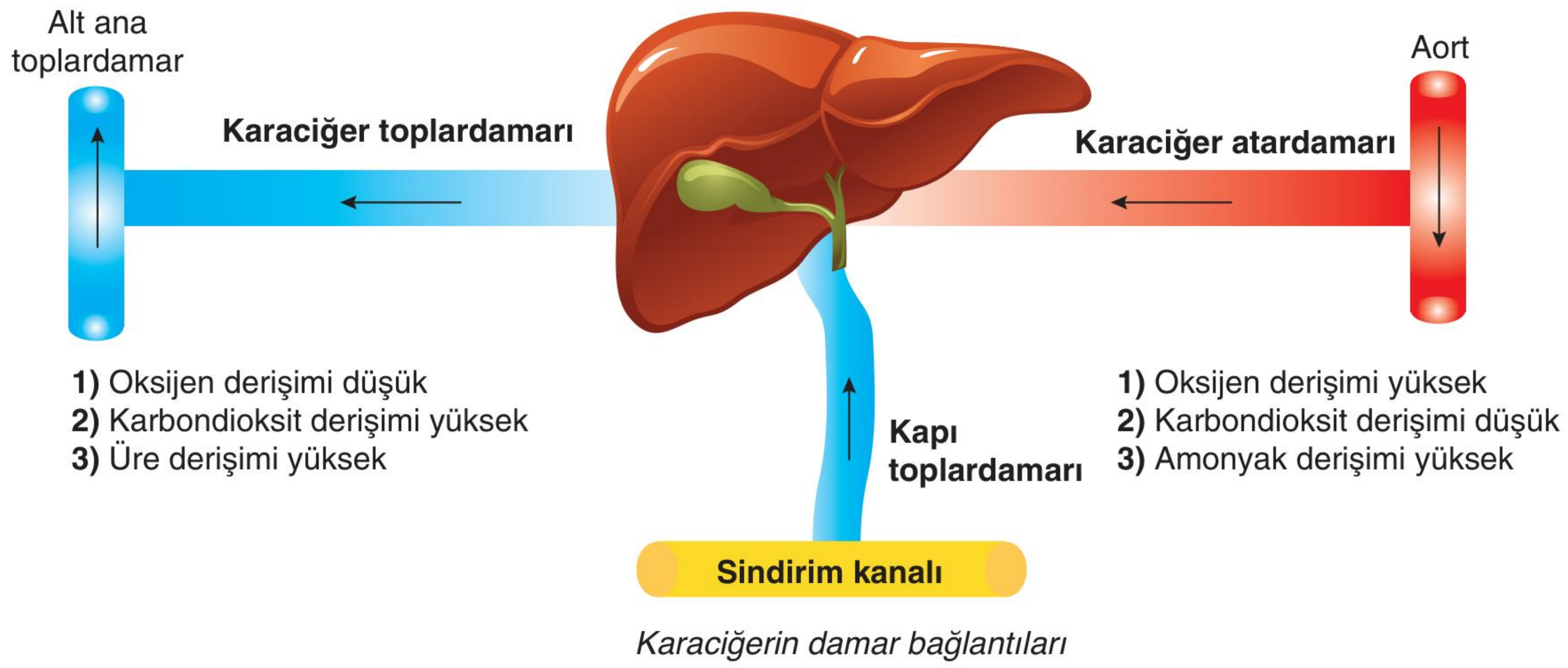
- Karaciğerde; mide, dalak, pankreas, ince ve kalın bağırsaktaki kirli kanı getiren **KAPI TOPLARDAMARI** bulunur.
- Aorttan gelen ve oksijence zengin kanı içeren **KARACİĞER ATARDAMARI** bulunur.
- Karaciğerdeki oksijence fakir kanı kalbe götüren **KARACİĞER TOPLARDAMARI** bulunur.

Tokken Glikoz Oranı

Kapı toplardamarı > Karaciğer toplardamarı > Karaciğer atardamarı

Açken Glikoz Oranı

Karaciğer toplardamarı > Karaciğer atardamarı > Kapı toplardamarı



Karaciğerin damar bağlantıları

2. ÖSYM

Aşağıdakilerden hangisi insan karaciğerinin işlevleri arasında yer almaz?

A) Bazı kan proteinlerini sentezleme

B) İşlevini kaybetmiş alyuvarları parçalama

C) Kandaki bazı toksik maddeleri etkisiz hâle getirme

D) Sindirim kanalında işlev gören bazı sindirim enzimlerini salgılama

E) Glikoz moleküllerini kullanarak glikojen sentezleme

2024 AYT

2 D

SAFRA SIVISI

- Karaciğerde üretilir.
- Safra kesesinde depolanır.
- Safra kesesinde depolanan safra sıvısı **KOLEDOK KANALI** ile ince bağırsaktaki **VATER KABARCIĞINA** dökülür.
- Yağların mekanik sindirimini sağlar.
- Yağda çözünen **A, D, E** ve **K** vitaminlerinin emilimini sağlar.
- İnce bağırsak pH sını nötralize eder.
- İnce bağırsakları mikroplardan korur.

Safranın içeriği;

- Safra tuzu
- Kolesterol
- Safra pigmenti (Bilirubin)
- Yağ asidi
- Su

} bulunur.

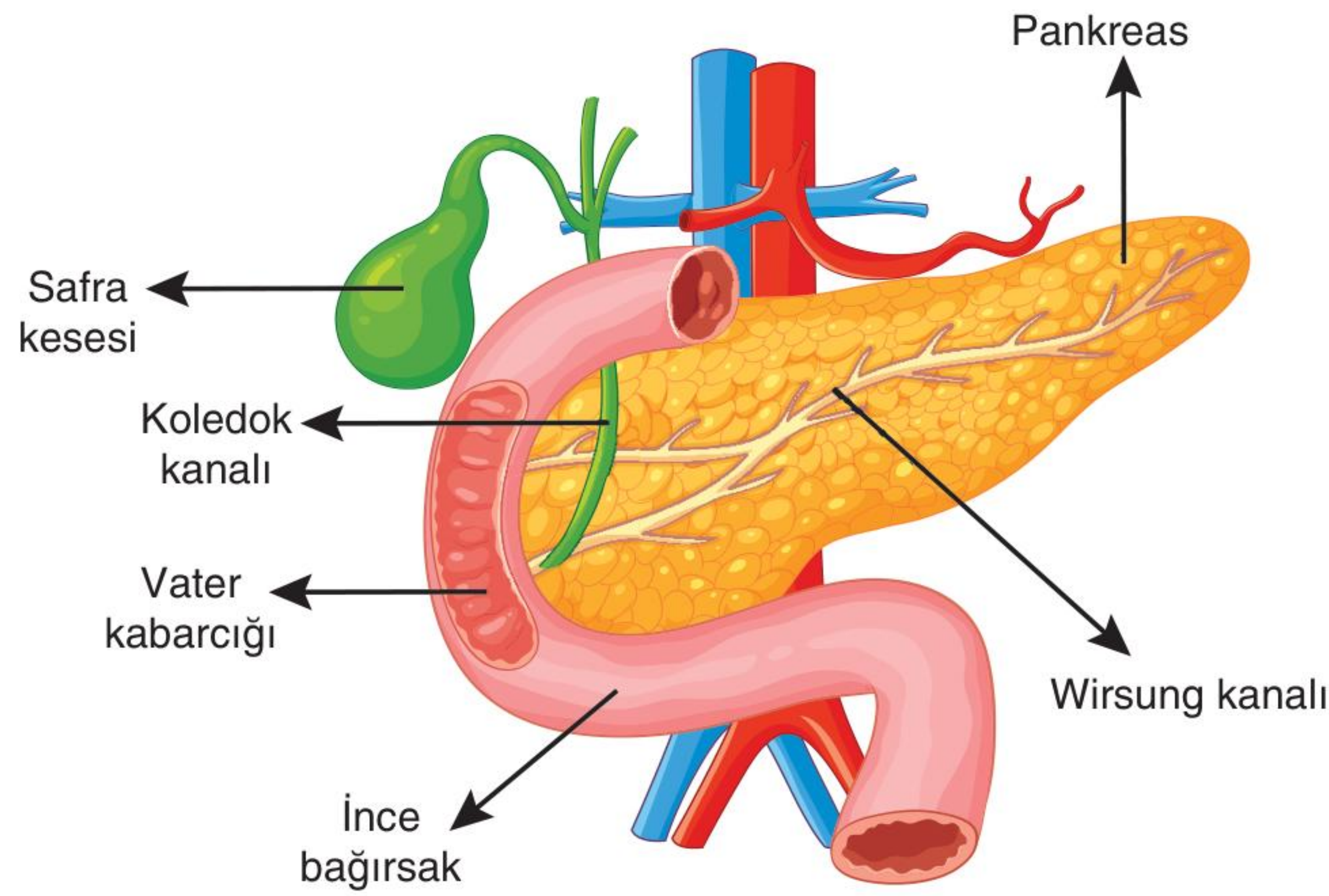
- **SAFRADA ENZİM BULUNMAZ!**



- Safranın kana karışması sonucu **SARILIK** hastalığı olur.

3. PANKREAS

- Karın boşluğunda mide ve 12 parmak bağırsağı arasında bulunan yaprak şeklinde organdır.
- Hem enzim hem de hormon ürettiği için karma bezdir.
- Langerhans adacıklarının ürettikleri insülin ve glukagon hormonları kan şekerini ayarlar.
- Acinar hücrelerinden sindirim enzimleri üretilir.
- Bu enzimler **WİRSUNG KANALI** ile ince bağırsaktaki **VATER KABARCIĞINA** dökülür.



Pankreas öz suyu enzimleri ve substratları (pH=7.5-8.8)

- **D**Naz ➜ DNA
- **K**imotripsinojen ➜ Polipeptit
- **T**ripsinojen ➜ Polipeptit
- **R**Naz ➜ RNA
- **K**arboksipeptidaz ➜ Polipeptit
- **A**milaz ➜ Nişasta + Glikojen
- **L**ipaz ➜ Lipit

Şifre: DoKToRKAL



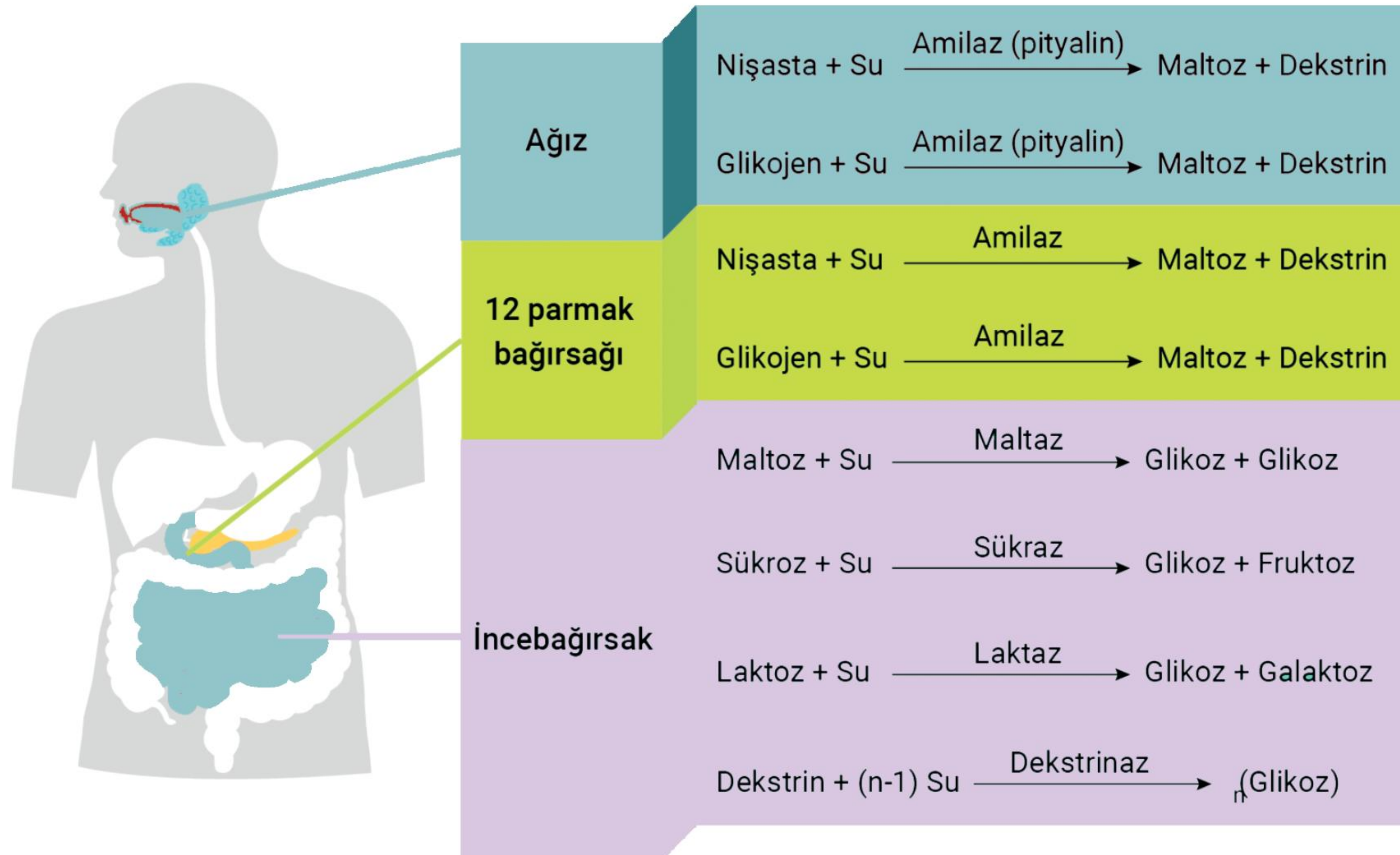
- Karbonhidrat, yağ, protein, DNA, RNA sindiren enzimler pankreasta bulunur.

LİPAZ ENZİMİ PANKREASTA ÜRETİLİR ANCAK İNCE BAĞIRSAKTA ÇALIŞIR.

BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ

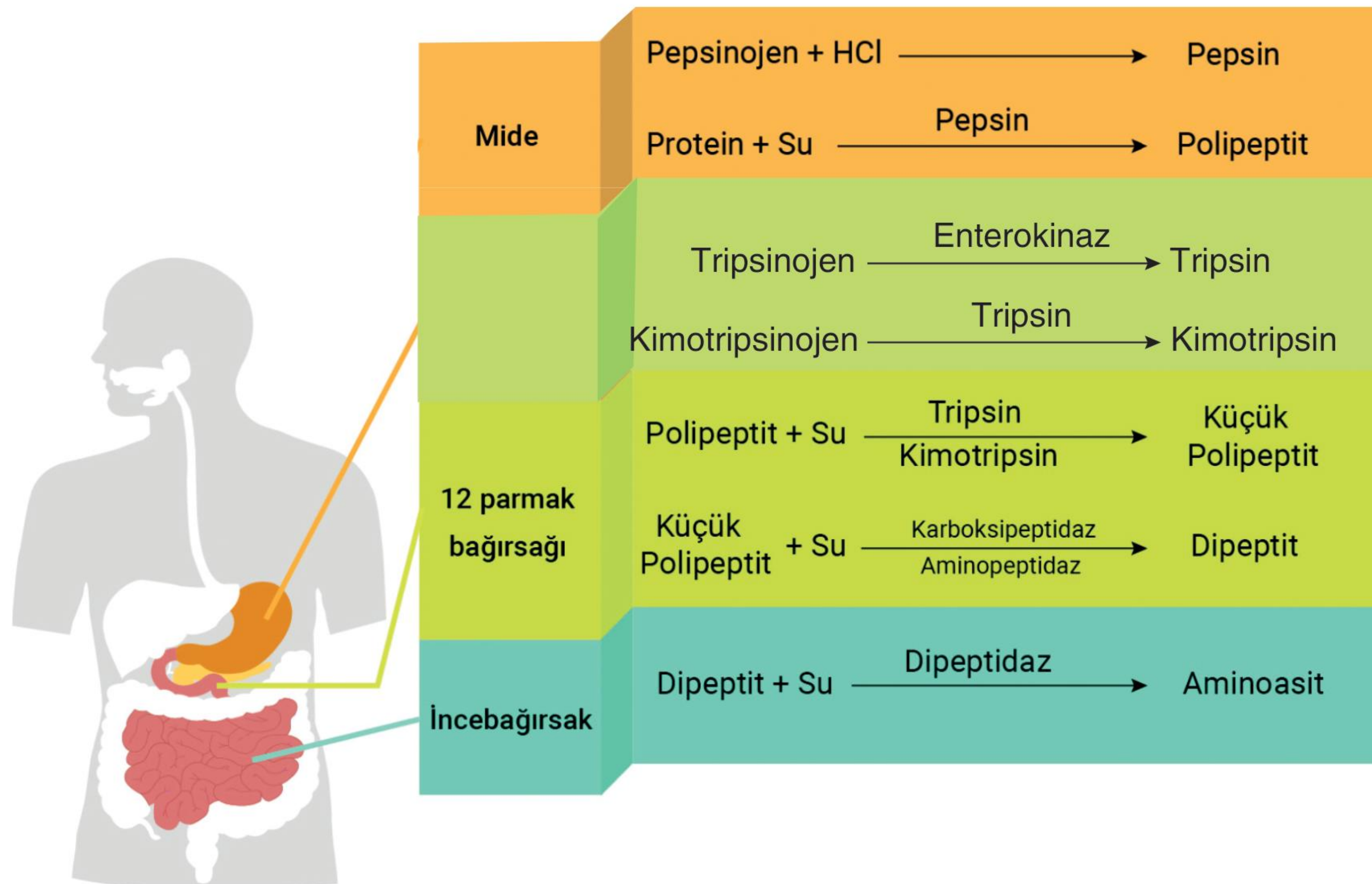
1. KARBONHİDRATLARIN SİNDİRİMİ

- Karbonhidratların sindirimi **AĞIZ**da başlar **İNCE BAĞIRSAK**ta biter.



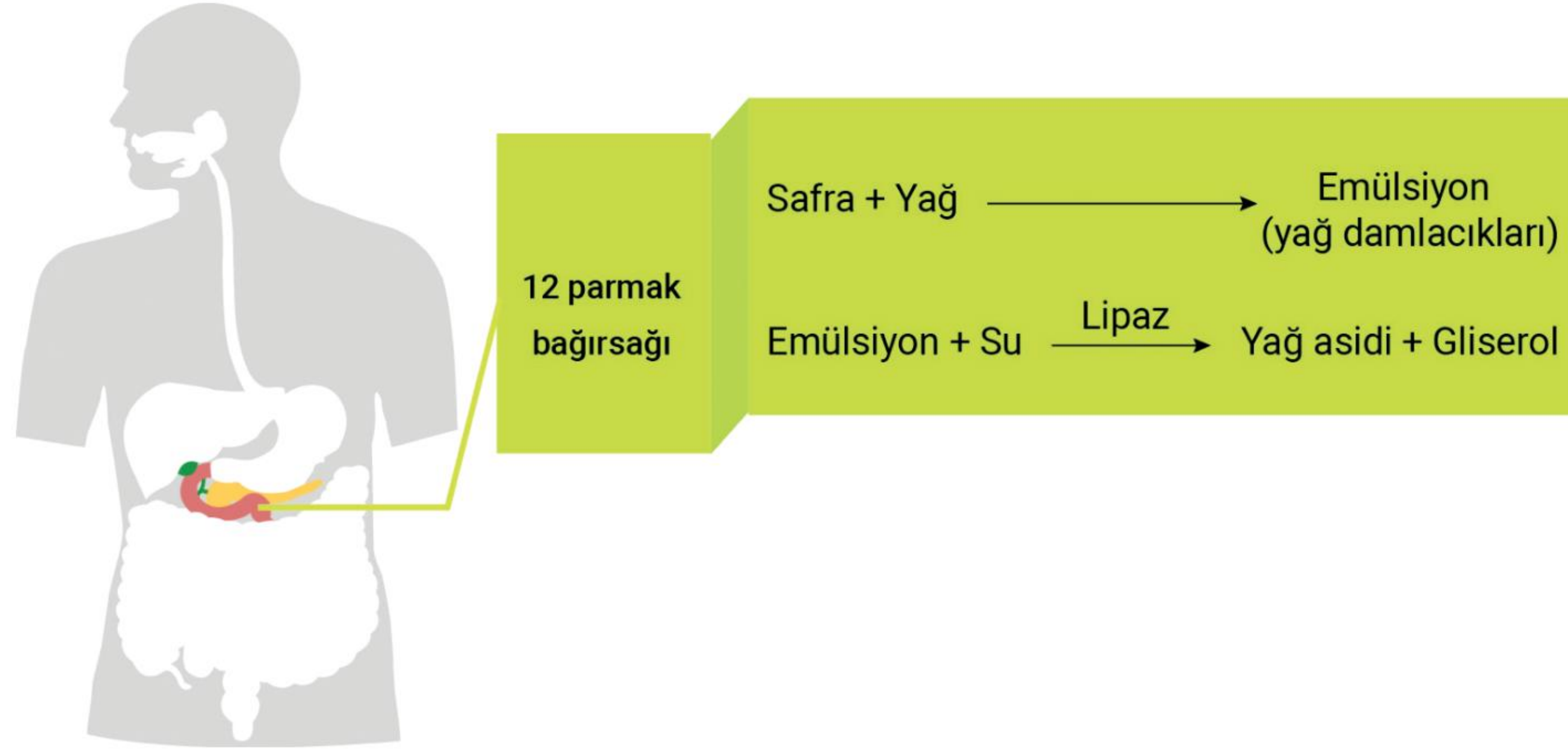
2. PROTEİNLERİN SİNDİRİMİ

- Proteinlerin sindirimi **MİDE** de başlar ve **İNCE BAĞIRSAKTA** tamamlanır.



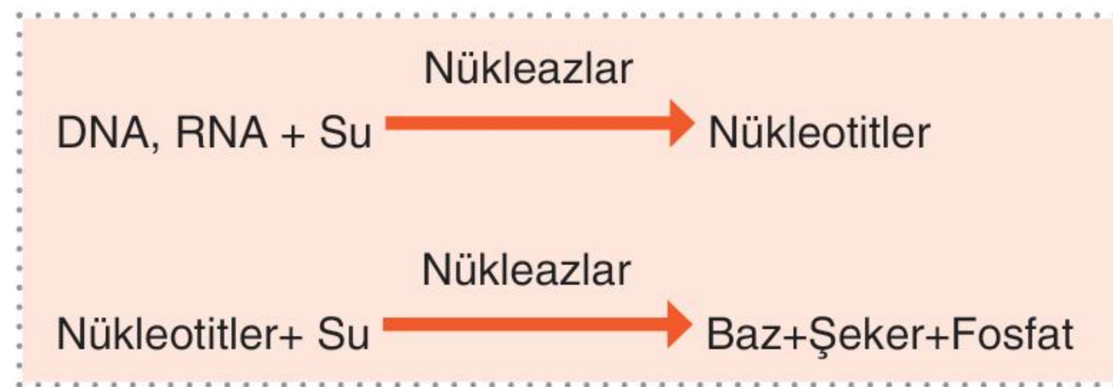
3. YAĞLARIN SİNDİRİMİ

- Yağların sindirimi **İNCE BAĞIRSAKTA** başlar ve tamamlanır.



4. NÜKLEİK ASİTLERİN SİNDİRİMİ

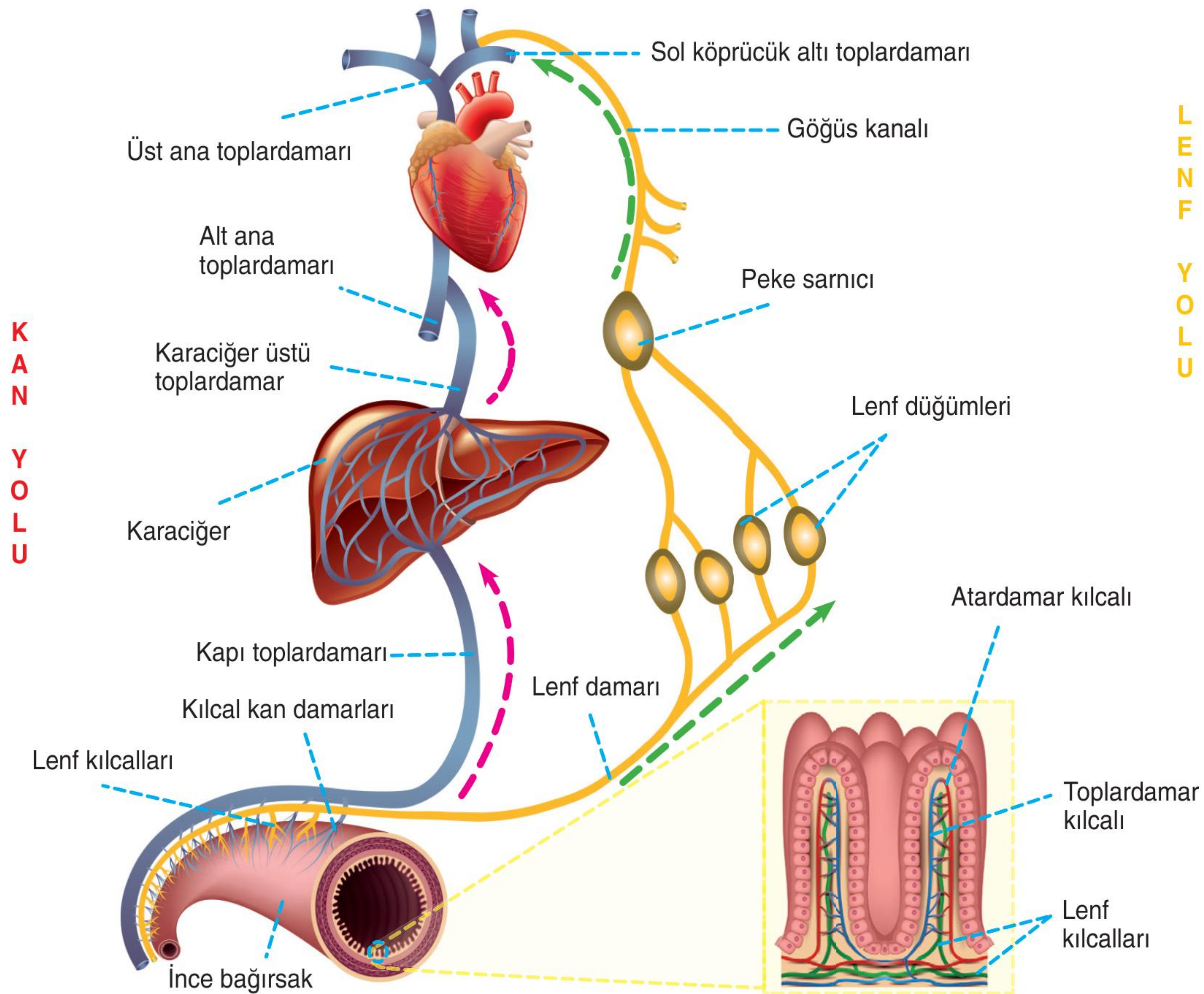
- Nükleik asitlerin sindirimi pankreastan salgılanan **nükleaz** (DNaz, RNaz) enzimleri ile ince bağırsakta gerçekleşir.



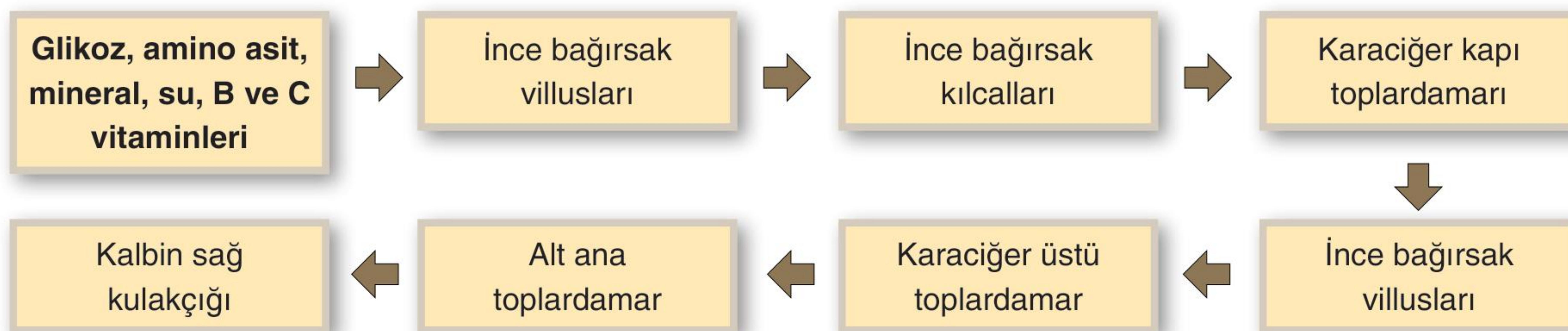
	Karbonhidrat Sindirimi	Protein Sindirimi	Yağ Sindirimi
➤ Ağız Boşluğu	Polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ Tükürük amilazı ↓ Maltoz + Dekstrin		
➤ Mide		Proteinler ↓ Pepsin ↓ Küçük polipeptitler	
➤ İnce bağırsak (Pankreas enzimleri)	Ağızda sindirilmemiş polisakkaritler ↓ Pankreas amilazı ↓ Maltoz + Dekstrin	↓ Tripsin, kimotripsin ↓ Küçük polipeptitler, amino asitler ↓ Karboksipeptidaz	Yağlar ↓ Sofra tuzları ↓ Yağ damlacıkları ↓ Pankreas lipazı ↓ Gliserol, yağ asitleri
➤ İnce bağırsak (Epitel enzimleri)	↓ Dissakkaridazlar ↓ Monosakkaritler	↓ Küçük peptitler ↓ Aminopeptidaz, Dipeptidaz ↓ Amino asitler	

BESİNLERİN EMİLİMİ

- Sindirim sonucu oluşan monomer maddelerin ve diğer küçük moleküllerin bağırsaktan difüzyon ya da aktif taşıma ile kana geçmesine **EMİLİM** denir.
- Ağızda nikotin ve bazı ilaçlar, midede bazı iyonlar, su ve alkol, ince bağırsakta besin monomerleri ve kalın bağırsaktan B ve K vitamini, su ve minerallerin emilimi gerçekleşir.
- İnce bağırsak, yüzeyini artıran **VİLLUS** ve **MİKROVİLLUSLAR** ile emilim gerçekleşir.
- Her villusun yapısında **KAN KILCALLARI** ve **LENF KILCALLARI** bulunur.
- Villus ve mikrovilluslar ile emilen maddeler bu damarlara geçerek dolaşıma katılır.



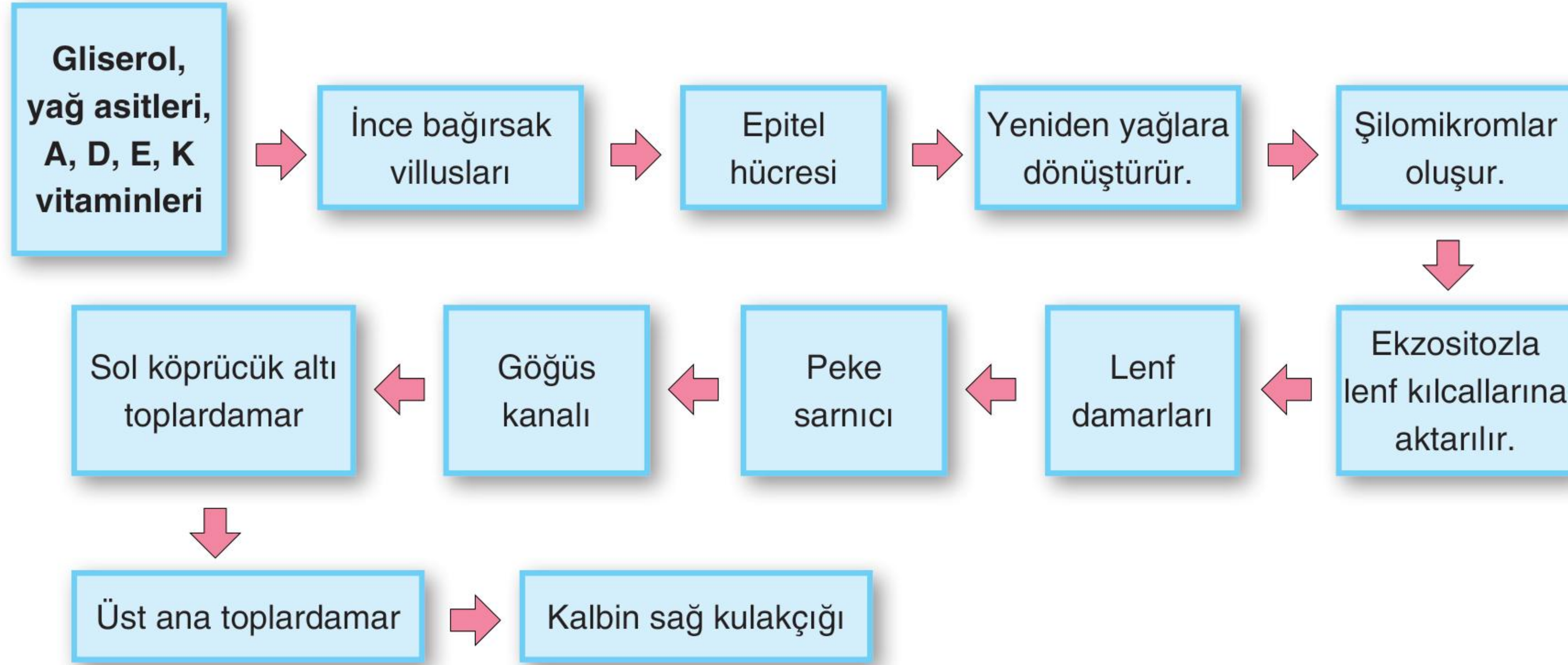
KAN YOLU

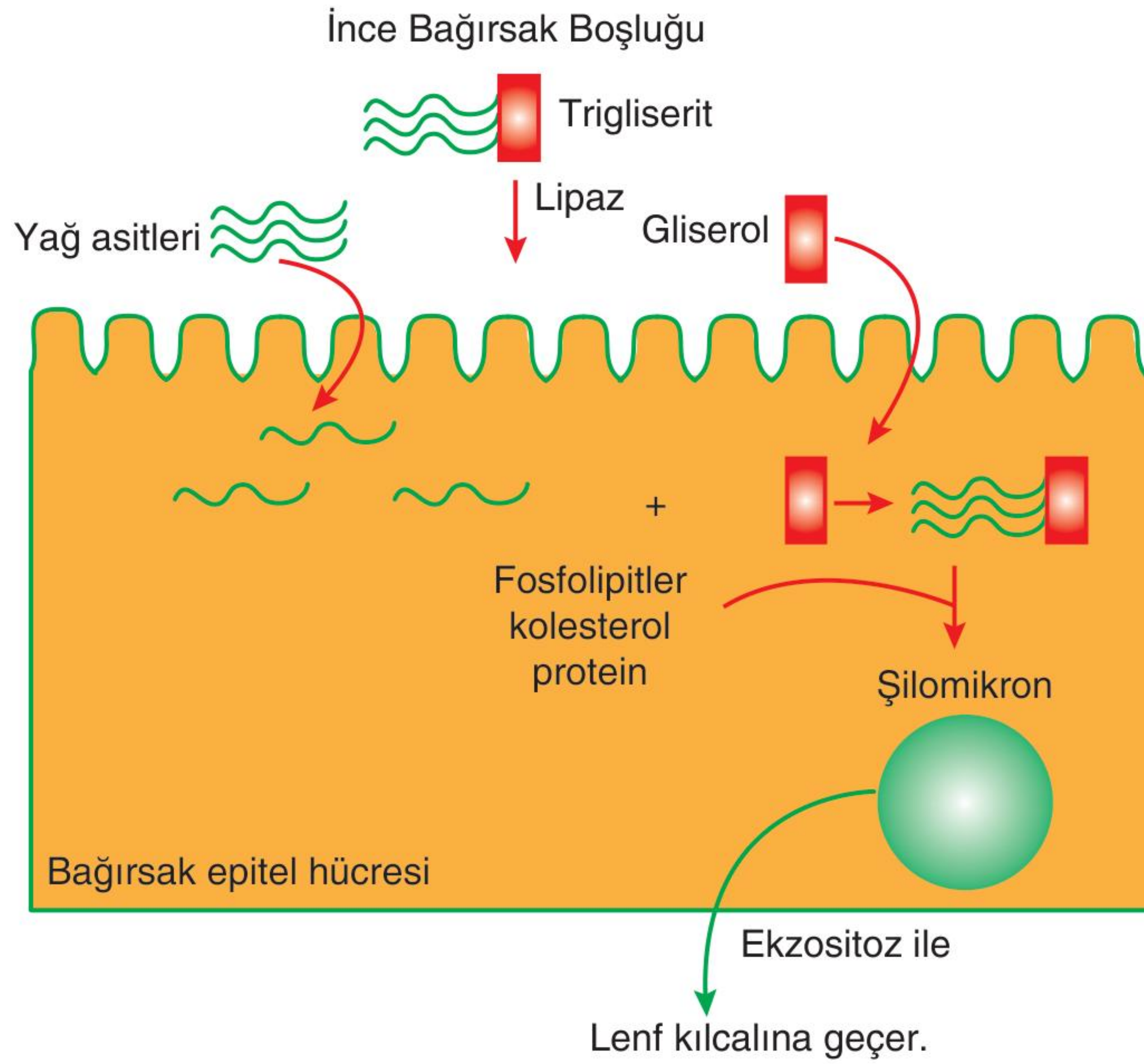


- Glikoz, amino asit, mineral, su, B ve C vitaminleri kan kılcallarından geçerek kapı toplardamarı ile karaciğere taşınır.
- Karaciğer üstü toplardamar ile karaciğerde çıkarak alt ana toplardamar ile kalbin sağ kulakçığına taşınır.

LENF YOLU

- Gliserol, yağ asidi, A, D, E, K vitaminleri villustaki lenf kılcalları ile taşınır.
- Yağ asidi ve gliserol difüzyon ile epitel hücrelere girdikten sonra yeniden trigliserit olarak sentezlenir.
- Trigliserit üzeri özel proteinlerle kaplanarak **ŞİLOMİKRON** içerisine paketlenir.
- Şilomikronlar ekzositozla lenf sistemine girer ve peke sarnıcı, göğüs kanalı ve sol köprücük altı toplardamarıyla kan dolaşımına katıldıktan sonra üst ana toplardamar ile kalbin sağ kulakçığına taşınır.





Şilomikron Oluşumu

- Gliserol ve yağ asitleri ince bağırsak epitelinden geçtikten sonra tekrar trigliserit olarak sentezlenir ve özel bir protein ile kaplanarak **ŞİLOMİKRON** adını alarak lenf kilcallarına geçer.

3. ÖSYM

İnsanda ince bağırsaktan kana emilen işaretli bir glikoz molekülünün, en kısa yoldan beyne ulaşması sürecinde;

I. karaciğer, II. böbrek, III. kalp, IV. akciğer

organlarının hangilerinden geçmesi gerekir?

A) Yalnız IV B) I ve II C) II ve III D) I, III ve IV E) II, III ve IV

2022 AYT

3 D

SİNDİRİM SİSTEMİ HASTALIKLARI

1. **REFLÜ =** Midenin üst kapağı olan kardianın yetersizliği sonucu asidik kimsun yemek borusunu tahrip etmesiyle oluşur.

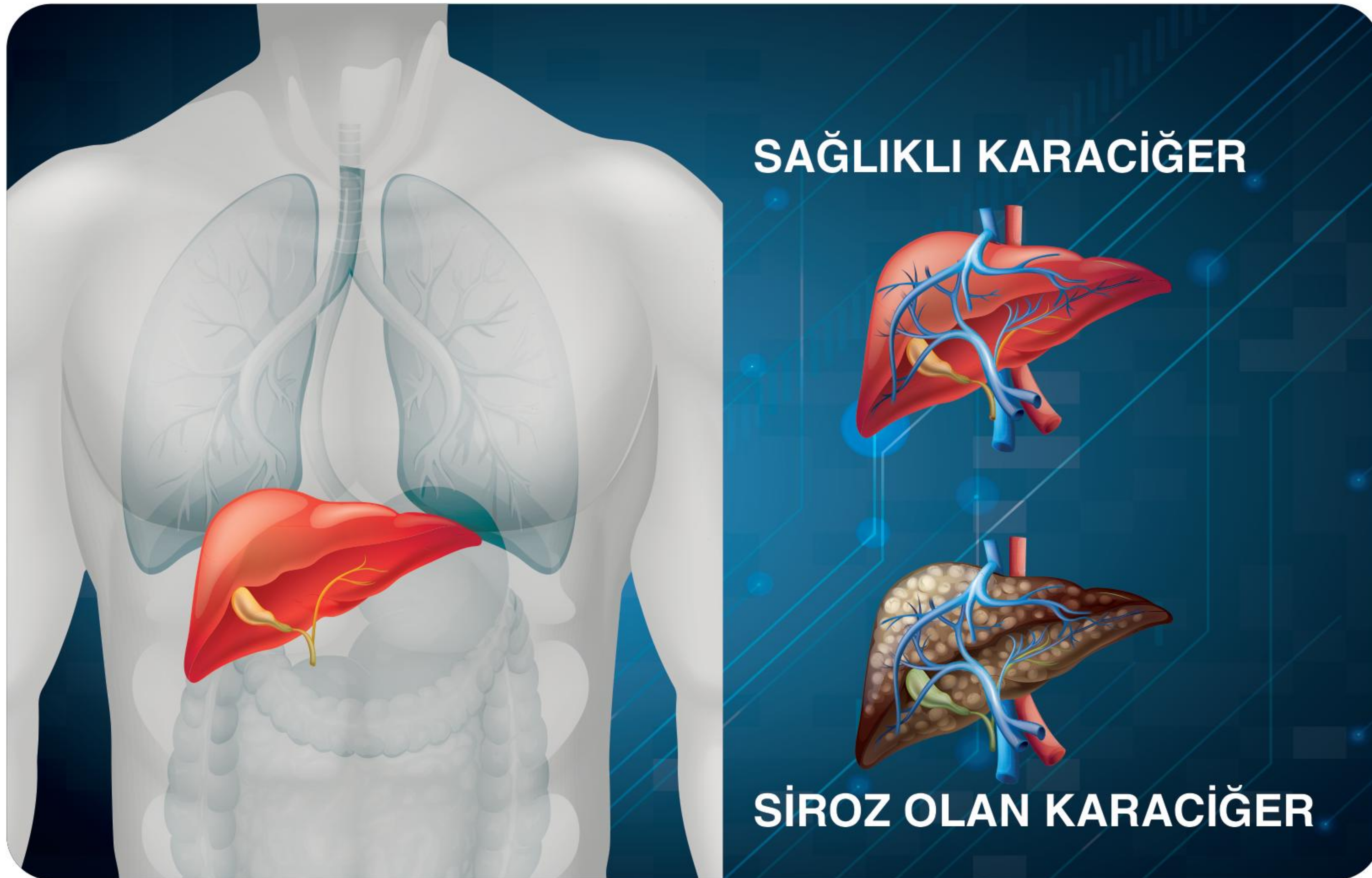


2. **GASTRİT =** Mide mukozasındaki enfeksiyonlar sonucu mide zarının iltihaplanmasıdır. Baharatlı yiyecekler, alkol, bakteri ve virüsler sebep olabilir.

3. **ÜLSER =** Mide ve 12 parmak bağırsağı mukozasındaki yaralardır. Helicobakter pylori bakterisi neden olur.

4. **SARILIK =** Safradaki kolesterolün çökmesi sonucu safra taşlarının safra kanalını tıkaması ya da safranın ince bağırsağa dökülmeyip karaciğer tarafından emilerek kana verilmesi sonucu derinin sarı renk almasıdır.

5. **SİROZ =** Alkol, hepatit virüsü ve ilaç kullanımı gibi nedenlerle karaciğerin yağlanarak sertleşmesidir.



6. **KABIZLIK =** Bağırsak hareketlerinin yetersizliği sonucu dışkılama yetersizliğidir.

7. **İSHAL =** Normalden çok daha sık, sulu ve gevşek dışkılama durumudur.

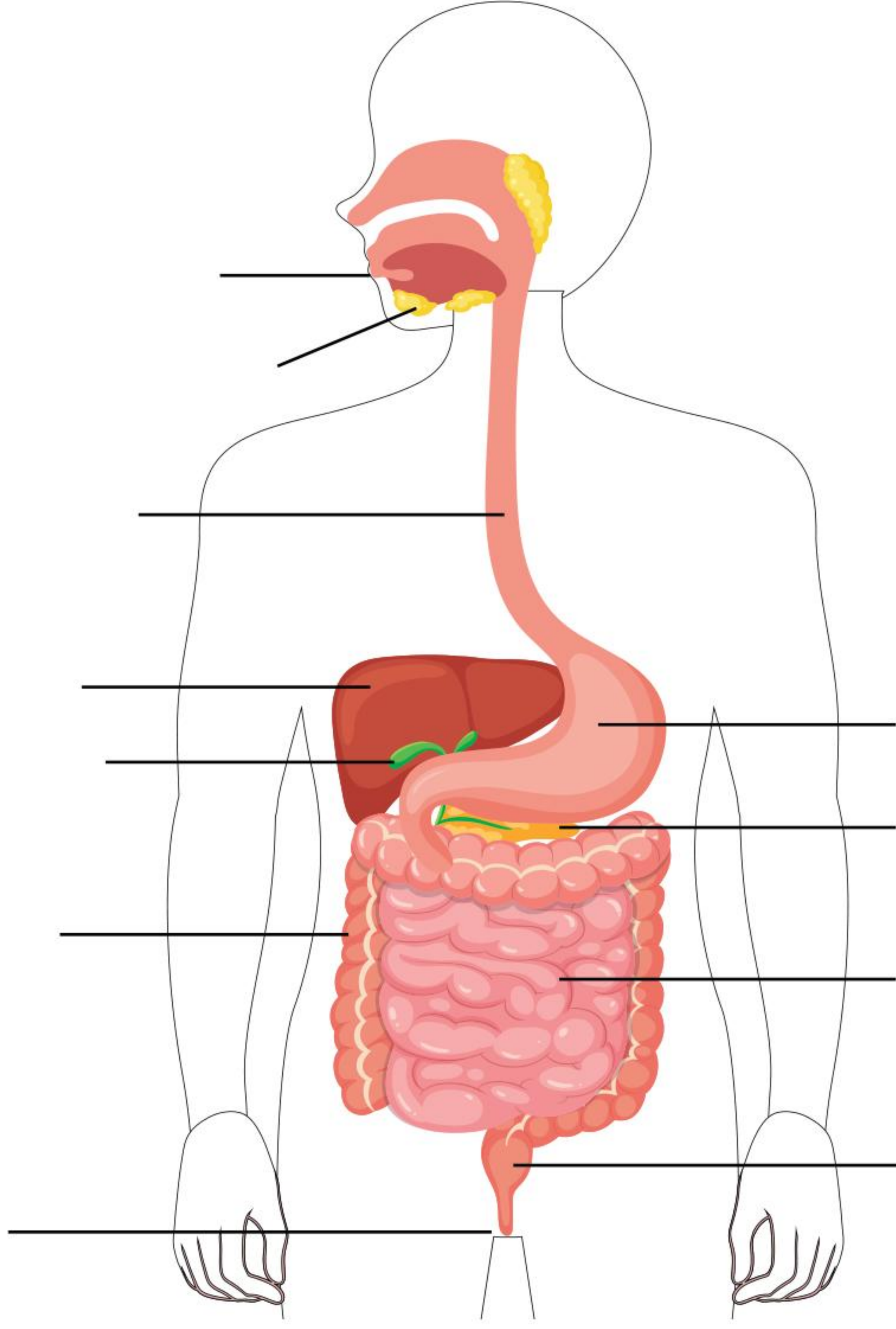
8. **HEMOROİT (BASUR) =** Makat bölgesinde bulunan kan damarlarının genişleyerek şişmesidir.



Etkinlik

1. **Aşağıda insanda bulunan çeşitli sindirim organları verilmiştir.**

a. **Boş bırakılan yerlere organların adlarını yazınız.**



b. **Aşağıda verilen paragrafta boş bırakılan yerleri tamamlayınız.**

Sindirim .... başlar. Dişlerimiz besinleri parçalayarak .... sindirimi başlatır. Tükürüğün içinde bulunan enzimler ile .... ın kimyasal sindirimi başlar. Yutak besinleri ....na aktarır. ....ye gelen besinler hem mekanik hem de kimyasal sindirime uğrarlar. Midede salgılanan ....enzim ile proteinlerin kimyasal sindirimi başlar. Midede bulunan kaslar sayesinde de besinler çalkalanır ve .... hâline getirilir. .... üretilen safra salgısı ile .... bağırsakta yağların .... sindirimi gerçekleşir. Pankreas öz suyu ile ....ta karbonhidratların, proteinlerin ve yağların kimyasal sindirimi tamamlanır. İnce bağırsakta bulunan çok sayıda .... ile sindirilmiş besinler kana karışır. Su, mineral ve vitaminlerin .... kalın bağırsakta gerçekleşir. Kalan sindirim atıkları .... ile vücut dışına atılır.

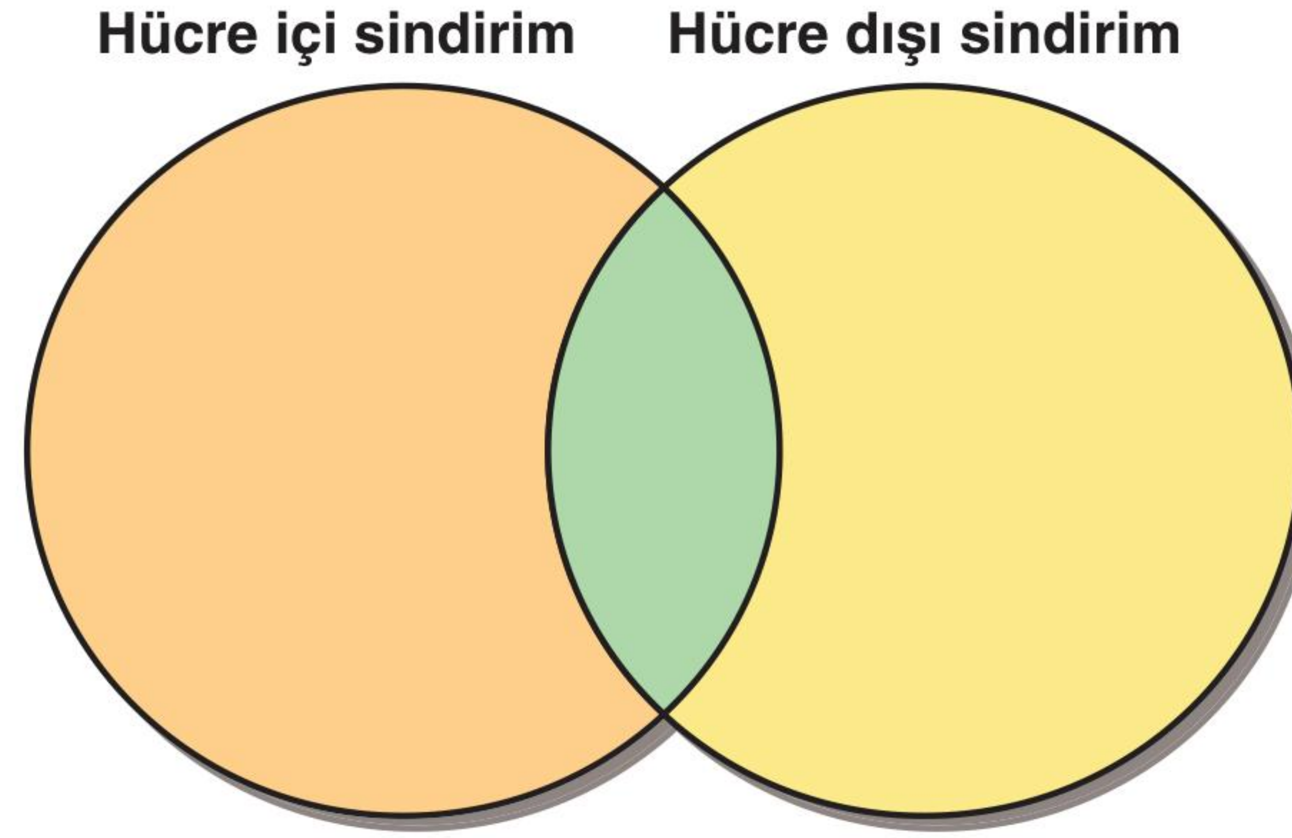
2. **Aşağıdaki tabloda verilen olayların karşısına hangi tür sindirim olayı olduğunu işaretleyiniz.**

Sindirim Olayı	Mekanik	Kimyasal
Dişlerle ezilerek besinlerin daha küçük parçalara ayrılması		
Midede besinlerin kaslar yardımıyla bulamaç hâline getirilmesi		
Ağızda tükürük ile nişastanın parçalanması		
Safra sıvısı sayesinde yağların parçalanması		
Proteinlerin mide öz suyundaki enzimlerle parçalanması		
İnce bağırsakta besinlerin enzimlerle parçalanması		
Lipaz enzimi ile yağların yağ asidi ve gliserole parçalanması		
Tükürükteki amilaz enzimin glikojeni parçalaması		



Etkinlik

3. **Aşağıda hücre içi ve hücre dışı sindirime ait bazı özellikler verilmiştir. Venn diyagramı üzerinde bu özelliklerine karşılaştırınız.**



1. **Hidroliz sonucu enzim substrat kompleksinin hücre içinde oluşması**
2. **Enzimlerin ekzositoz ile hücre dışına salgılanması**
3. **Oluşan monomerin difüzyon ya da aktif taşıma ile hücreye alınması**
4. **Besinlerin sindiriminde lizozom organelinin görev yapması**
5. **Polimer maddelerden yararlanmayı sağlaması**
6. **Polimer besinlerin su ve enzimler yardımıyla parçalanması**

4. **Aşağıda verilen kavramların yanına uygun cevabı yazınız.**

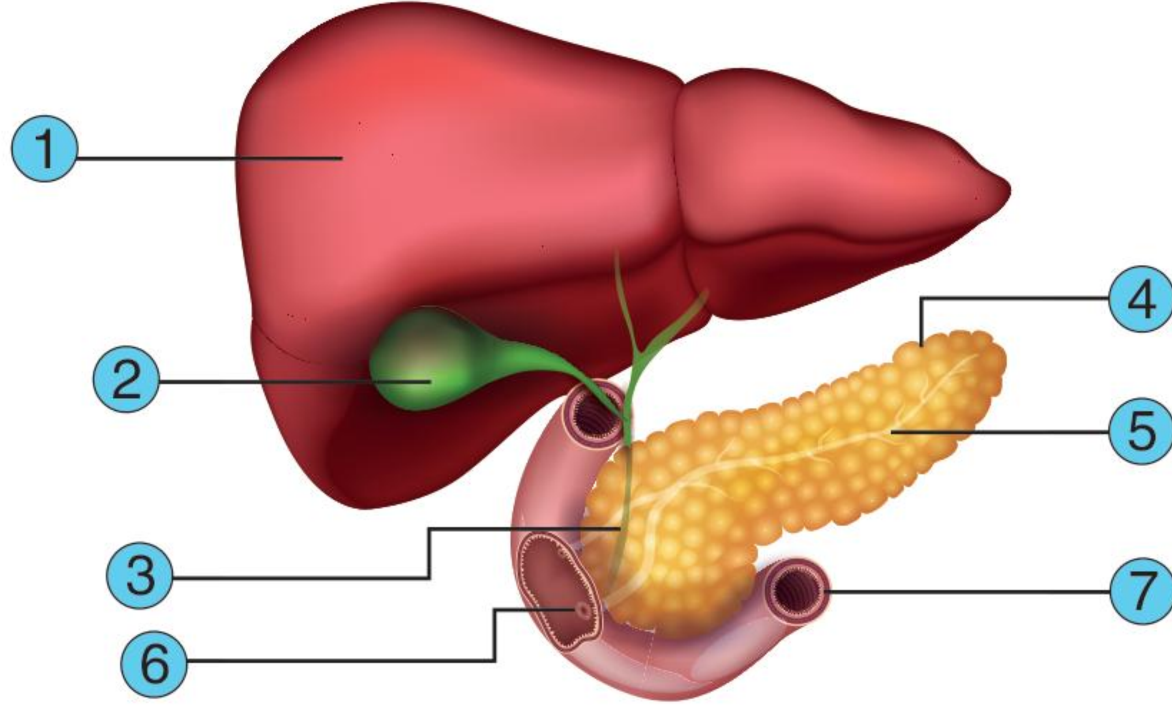
1. **Midede proteinleri küçük polipeptitler hâline getiren enzim** ____________________
2. **Pankreası uyararak bikarbonat iyonu salgılanmasını sağlayan hormon** ____________________
3. **Mide salgı bezlerini salgı yapması için uyaran sinir** ____________________
4. **Sindirim kanalında sindirilmiş besinlerin mukozadaki epitel hücreler tarafından alınarak kana veya lenfe verilmesi.**

   ____
5. **Midede kısmen sindirilmiş besin ve asit karışımı şeklindeki bulamaç** ____________________
6. **Trigliseritlerin; fosfolipitler, kolesterol ve özel proteinlerle kaplanmış hâli** ________________
7. **Dişin kan damarı ve sinirlerin bulunduğu tabakası** ____________________
8. **Karaciğerin ürettiği safrayı onikiparmak bağırsağına ileten kanal.** _______________



Etkinlik

5. **Aşağıda çeşitli sindirim ve sindirime yardımcı organlar numaralar ile gösterilmiştir. Bu şema ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.**



a. **Hangilerinde sindirim enzimi salgılanır? ________**

b. **Hangilerinde sindirim sistemini uyaran hormon üretilir? ________**

c. **Hangileri yağların kimyasal sindiriminde görev alır? _____**

d. **Hangileri yağların mekanik sindiriminde görev alır? _____**

e. **Safra hangisinde üretilir ve depolanır? ______**

6. **Sağlıklı bir insanın sindirim kanalındaki karbonhidrat, yağ ve proteinlerin sindirimini gösteren aşağıdaki tabloda bu besinlerin sindirimini gerçekleştiren enzimlerin adlarını yazınız.**

	Karbonhidrat Sindirimi	Protein Sindirimi	Yağ Sindirimi
➤ Ağız Boşluğu	Polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ [ ] Maltoz + Dekstrin		
➤ Mide		Proteinler ↓ [ ] Küçük polipeptitler	
➤ İnce bağırsak (Pankreas enzimleri)	Ağızda sindirilmemiş polisakkaritler ↓ [ ] Maltoz + Dekstrin	↓ [ ] Küçük polipeptitler, amino asitler	Yağlar ↓ [ ] Yağ damlacıkları ↓ [ ] Gliserol, yağ asitleri
➤ İnce bağırsak (Epitel enzimleri)	↓ [ ] Monosakkaritler	↓ [ ] Küçük peptitler ↓ [ ] Amino asitler	



Etkinlik

7. **Yanda sindirim olayını denetleyen üç hormon numaralandırılarak verilmiştir.**



a. **Hangileri ince bağırsaktan salgılanır? __________**

b. **Hangileri pankreası uyararak, bikarbonat (HCO_3^-) salınmasını sağlar? ________________**

c. **Hangileri mideyi uyarır? ______________________**

ç. **Hangileri midenin salgı yapmasını engeller? ___________**

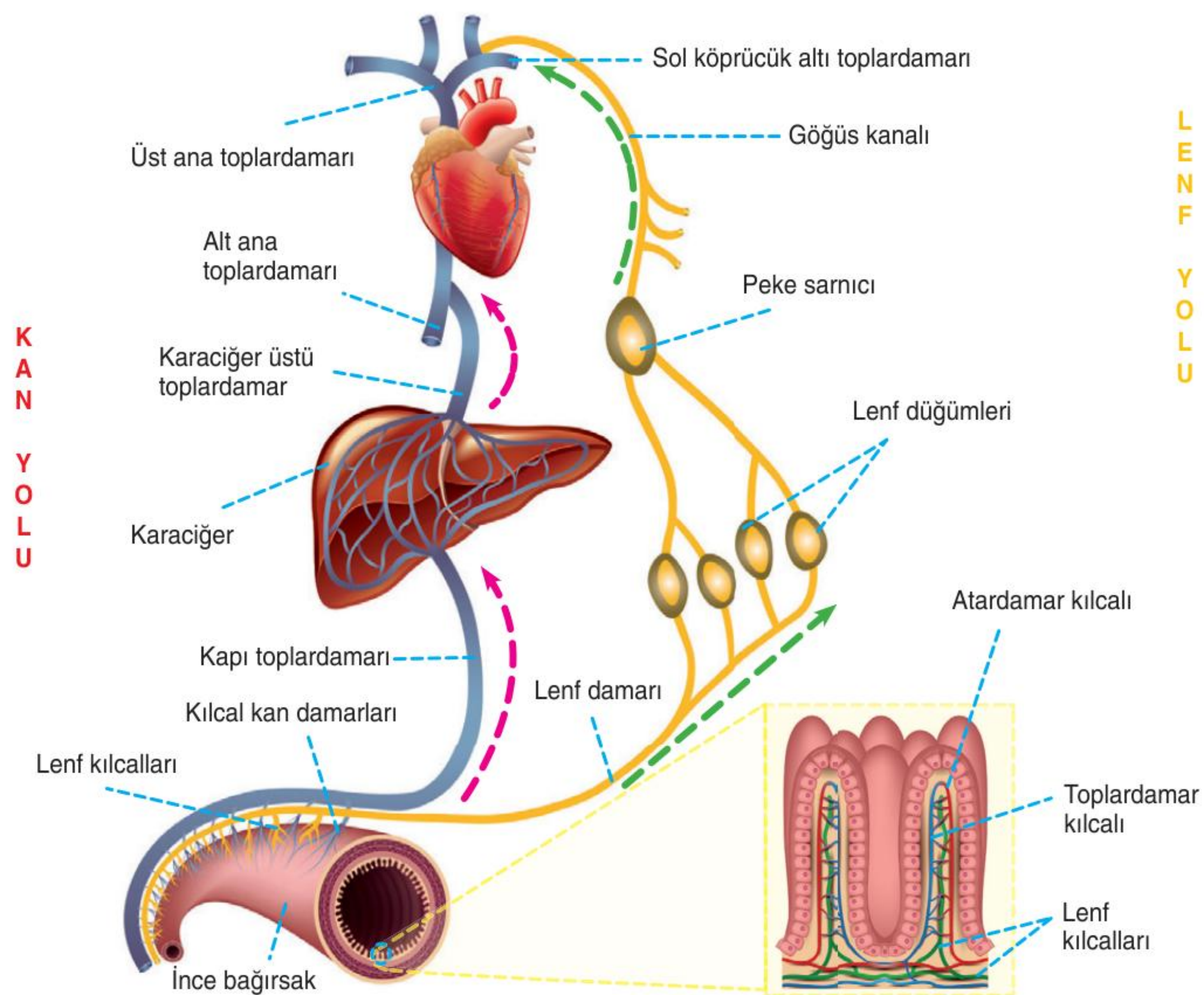
d. **Hangileri mide bezlerini uyararak mide öz suyunun salgılanmasını sağlar? ________________**

e. **Hangileri pankreastan sindirim enzimlerinin salınmasını uyarır? ________________**

8. **Aşağıdaki tabloda verilen organik besinlerin hangi sindirim kanalında sindirime uğradıklarını (✔) işareti ile belirleyiniz.**

Besinler	Ağız	Mide	İnce Bağırsak
Polisakkaritler			
Disakkaritler			
Monosakkaritler			
Protein			
Selüloz			
Yağ			
Vitamin			
Küçük polipeptit			

9. **Aşağıda besin monomerlerinin izlediği yolu şekille gösterilmiştir.**



a. **Glikoz, amino asit, mineral, B ve C vitaminlerinin izlediği yol hangisidir?**

b. **Yağ asitleri, gliserol, A, D, E, K vitaminlerinin izlediği yol hangisidir?**



Etkinlik

10. Sindirim sistemi ile ilgili verilen aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

➤ İç yüzeyinde villus ve mikrovilluslar bulunan organımız.	
➤ Dişin en dış kısmında bulunan tabakadır.	
➤ Proteinlerin hem mekanik hem de kimyasal sindirimini sağlar.	
➤ Sindirim ve besin emiliminin yapıldığı yerdir.	
➤ Yutkunma sırasında soluk borusunu kapatarak besinlerin soluk borusuna kaçmasını engeller.	
➤ Ağız boşluğunda hidroliz olur.	
➤ Midenin ince bağırsak ile bağlandığı yere denir.	
➤ Dişte kan damarları ve sinirler bulunan tabakadır.	
➤ Yemek borusundan besinin ilerlemesini sağlayan düzenli kasılıp gevşeme hareketidir.	
➤ İnce bağırsakta oluşan karışıma denir.	
➤ Midenin yemek borusu ile bağlandığı yere denir.	
➤ A, D, E ve K vitaminlerini depolayan, bazı zehirli maddeleri zehirsiz maddelere dönüştüren insanda bir tane bulunan organ	
➤ Karaciğer hücreleri tarafından üretilen ve ince bağırsakta yağda çözünen vitaminlerin emilimini kolaylaştıran sıvıyı depolar.	
➤ Safra suyunu ince bağırsağa gönderen kanal.	
➤ Su emiliminin tamamlandığı sindirim kanalı bölümü.	
➤ Tripsinojen enzimini aktifleştiren enzim.	
➤ Lipitleri sindirmeye yardım eden lipaz enzimlerini üretir.	
➤ Sindirim enzimlerini ve bikarbonat çözeltisini ince bağırsağa taşıyan kanaldır.	
➤ İnce bağırsaktan emilen glikoz gibi bazı besin monomerlerini karaciğere taşıyan damardır.	
➤ Pankreasta üretilen pankreas öz suyunu ince bağırsağa taşır.	
➤ Safrayı üretmez ancak salgılar.	

11. Aşağıda sindirim sistemi hastalıkları ile ilgili sorular verilmiştir. Yanıtlarını yanlarını yazınız.

1. **Kalın bağırsağın anüse yakın son kısmında toplardamarın şişmesi sonucu damar duvarlarının incelerek kanaması sonucu ortaya çıkan hastalık. ____________________**
2. **Mide mukozasında meydana gelen iltihaplanmalar. _____________________**
3. **Hareketsiz yaşam, lifli besinlerin ve suyun az tüketilmesi gibi nedenlerle bağırsak hareketlerinin yavaşlaması sonucunda normaldan az sayıda suyunu kaybetmiş şekilde dışkılama. __________________**
4. **Mide ile yemek borusu arasında besin geçişini sağlayan kasların görevini yapmaması sonucu mide içeriğinin yemek borusuna kaçması sonucu ortaya çıkan hastalık. ________________**
5. **Sindirim sıvılarının midede doku kayıplarına, yaralara neden olması sonucunda ya da *Helicobacter pylori* adı verilen bir mikroorganizmanın neden olduğu hastalık. _______________**

8. **Bağırsak hareketlerinin hızlı olması sonucunda normalden daha fazla sayıda ve sulu dışkılama ile besinlerin yeterince emilememesine neden olan hastalık. _________________**

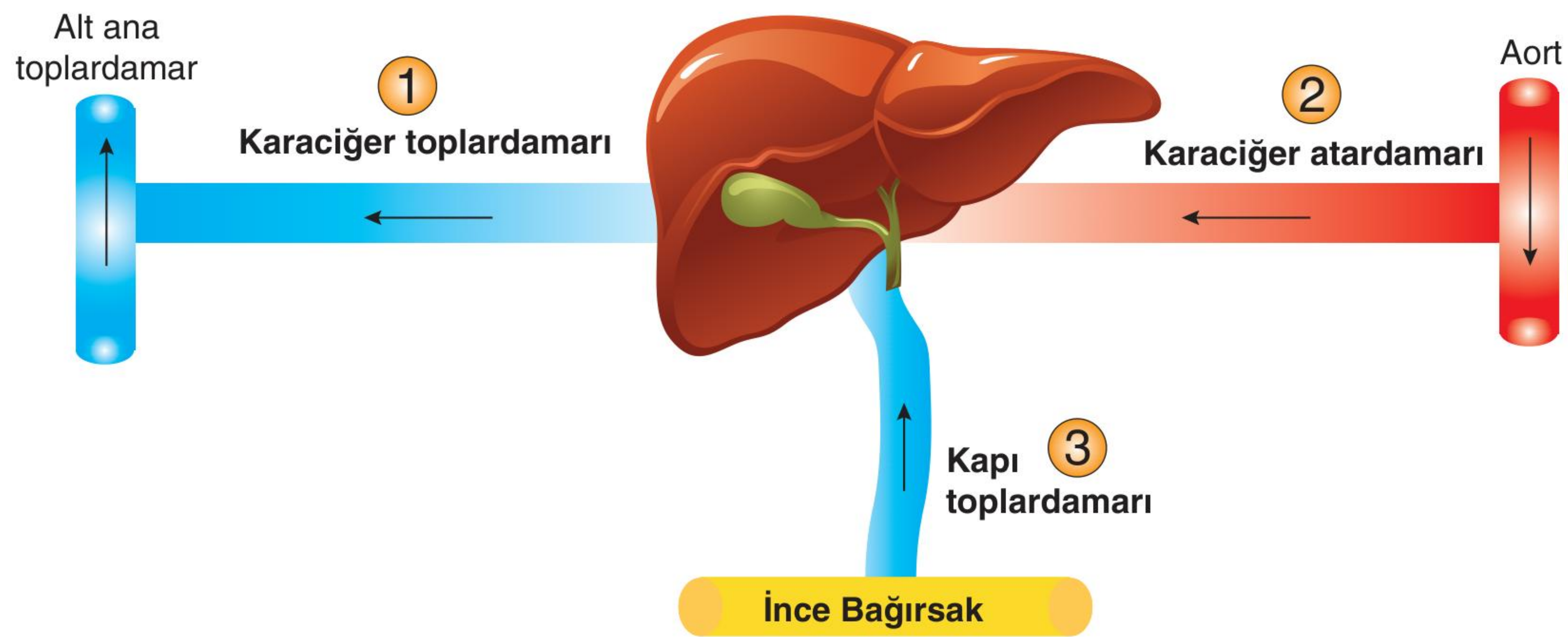


Etkinlik

12. **Aşağıda besinlerin hidroliz tepkimeleri verilmiştir. Bu tepkimeleri hangi enzimler aracılığıyla gerçekleştirir, bu enzimler nerede üretilir ve enzimlerin işlevsel oldukları yerleri yazınız.**

		Enzimin Adı	Üretildiği Yer	İşlevsel Olduğu Yer
1.	Nişasta + H_2O ⟶ Maltoz + Dekstrin			
2.	Maltoz + H_2O ⟶ Glikoz + Glikoz			
3.	Laktoz + H_2O ⟶ Glikoz + Galaktoz			
4.	Sükroz + H_2O ⟶ Glikoz + Fruktoz			
5.	Protein + H_2O ⟶ Polipeptit			
6.	Küçük polipeptit + Su + H_2O ⟶ Daha küçük polipeptit			
7.	Tripeptitler + Su ⟶ Amino asitler			
8.	DNA + H_2O ⟶ Nükleotitler			

13. **Aşağıda karaciğer ile bağlantılı olan üç farklı damar numaralandırılarak verilmiştir.**



Bu şema ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. **Tokluk durumunda glikoz miktarlarını kıyaslayınız.**

____

b. **Açlık durumunda glikoz miktarlarını kıyaslayınız.**

____

1. *Besinlerin fiziksel olarak küçük parçalara ayrılmasına mekanik sindirim denir.*

Mekanik sindirimle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) ATP harcanır.

B) Sadece ağızda gerçekleşir.

C) Enzim kullanılır.

D) Sadece hücre içinde gerçekleşir.

E) Substratların yüzey alanı genişletilir.

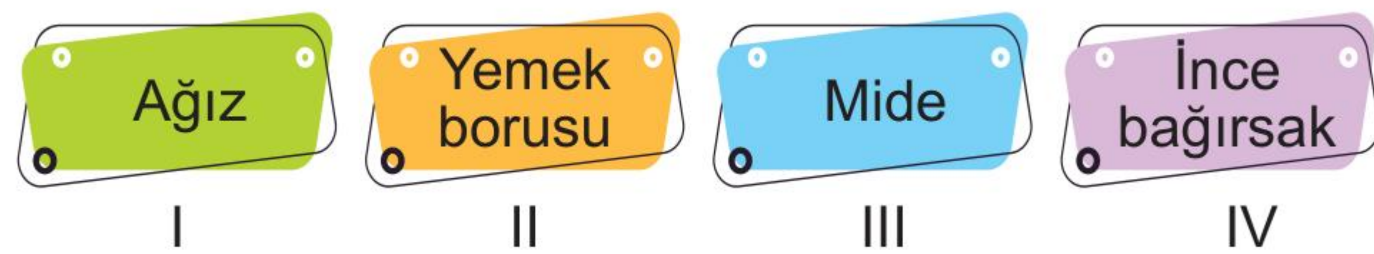
2. Tükürük bezleri dil altı, çene altı ve kulak altında üç çift bulunur.



Tükürük salgısı içinde aşağıdaki maddelerden hangisi bulunmaz?

A) Mukus
B) Lizozim enzimi
C) Hormon
D) Amilaz enzimi
E) İyonlar

3.

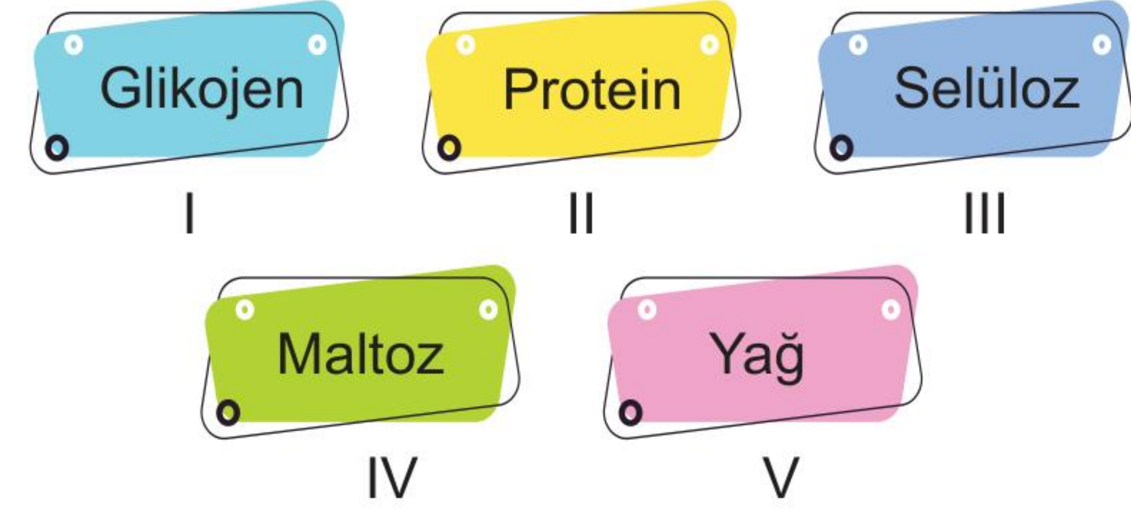


Yukarıda insan sindirim kanalında bulunan yapılardan hangilerinde kimyasal sindirimde etkili enzimlerin sentezi gerçekleşir?

A) I ve II
B) II ve III
C) I, II ve III
D) I, III ve IV
E) I, II, III ve IV

/benimhocam

4.



Yukarıda verilen besin maddelerinden hangisinin kimyasal sindirimi ağızda başlar?

A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

5.

I.	Maltoz → Glikoz + Glikoz
II.	Laktoz → Glikoz + Galaktoz
III.	Protein → Polipeptit
IV.	Selüloz → Glikoz
V.	Trigliserit → Yağ asidi + Gliserol

Yukarıda verilen reaksiyonlardan hangisi sağlıklı bir insanın sindirim kanalında gerçekleşmesi beklenmez?

A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

6. Aşağıdaki grafikte X besininin miktarındaki değişim verilmiştir.



Buna göre,

I. Yapısında glikozit bağı bulunur.

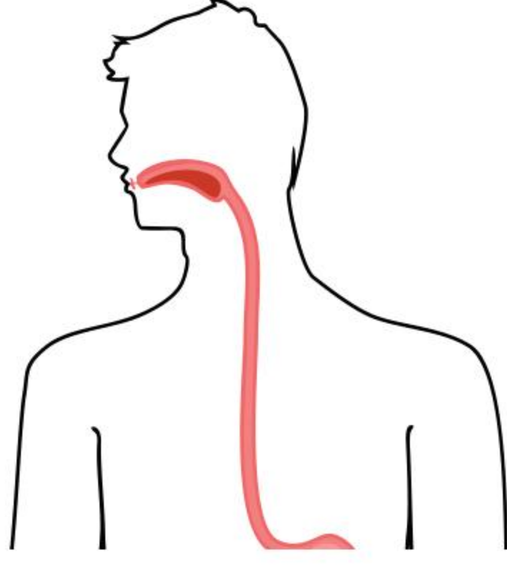
II. Enerji verici olarak vücutta ikinci sırada kullanılır.

III. Mekanik sindirim ağızda da gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

7. **Yandaki sindirim kanalına ait yapı ile ilgili hangisi <u>söylenemez</u>?**



A) Soluk borusunun arkasında yer alır.

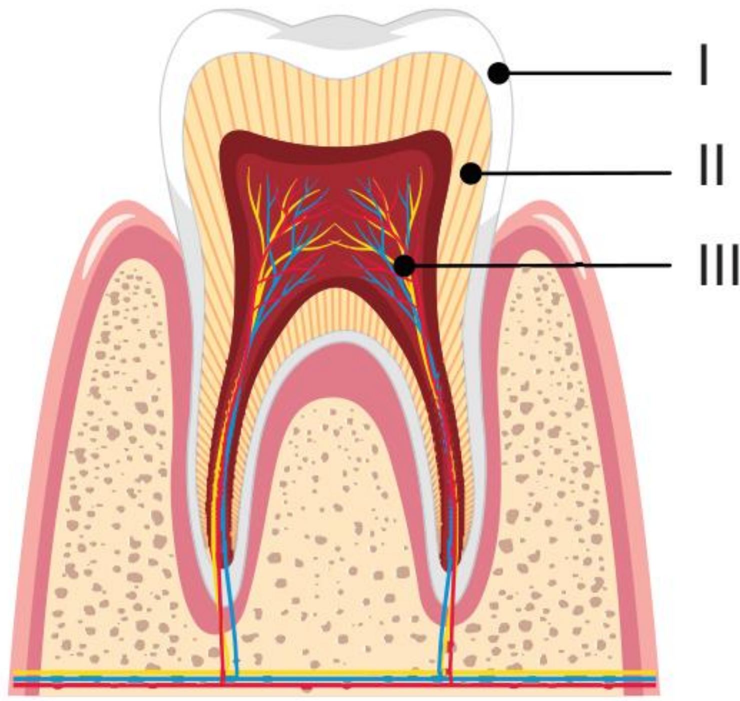
B) İlk 1/3'lük kısmı çizgili, geri kalan 2/3'lük kısmı düz kastır.

C) Peristaltik hareketle besinleri mideye iletir.

D) Besinlerin mekanik sindirimi gerçekleşir.

E) Dıştan içe doğru bağ doku, düz kas ve epitel dokudan oluşur.

8. Aşağıda dişin yapısı gösterilmiştir.



a) Kan damarı ve sinir bulunur.

b) Dişin kemik kısmıdır.

c) Sert ve parlaktır.

Buna göre, dişe ait yapıların eşleştirilmesi hangisinde doğru verilmiştir?

A) I. a, II. b, III. c

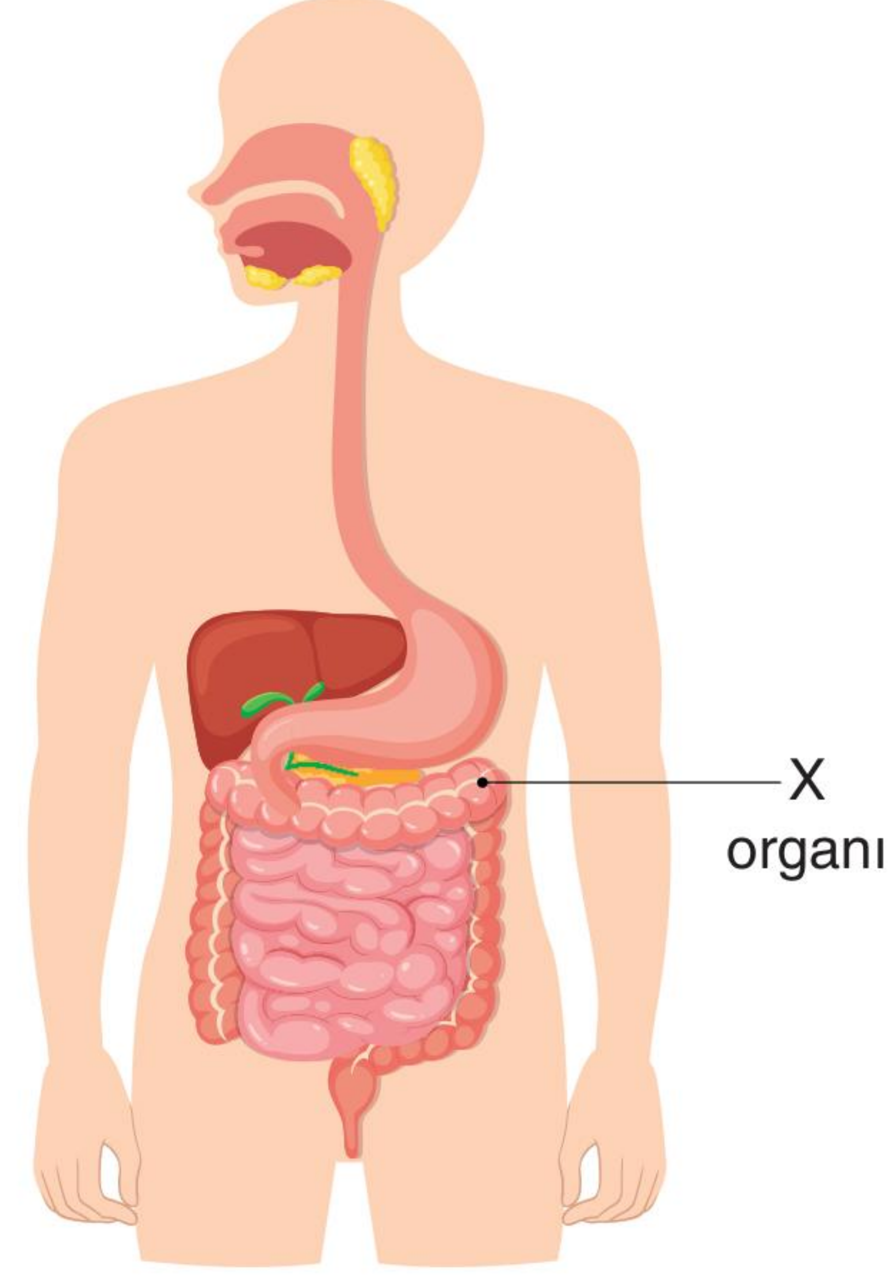
B) I. b, II. c, III. a

C) I. c, II. b, III. a

D) I. b, II. a, III. c

E) I. c, II. a, III. b

9. Aşağıda insana ait sindirim kanalı şekli verilmiştir.



Buna göre, yukarıda verilen X organıyla ilgili;

I. B ve K vitamini emilimi

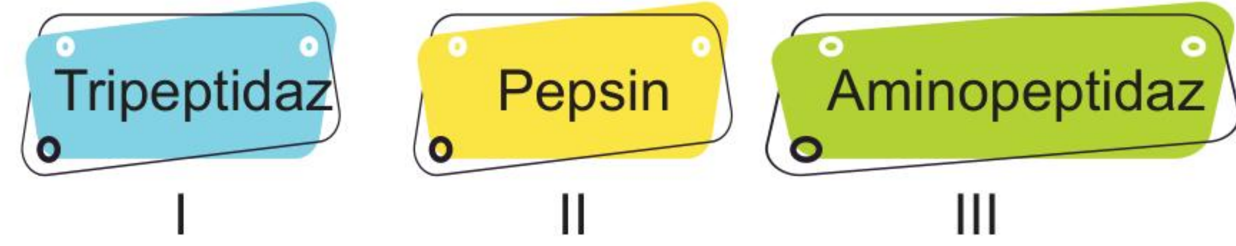
II. Besinlerin kimyasal sindirimleri

III. Su ve mineral emilimi

olaylarından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

10.



Yukarıda bir protein molekülünün sindiriminde görevli bazı enzimler verilmiştir.

Bu enzimlerin görev alma sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) I - II - III
B) II - I - III
C) III - II - I
D) II - III - I
E) III - I - II

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	C	D	A	D	C	D	C	C	D

1.

*Hem enzim hem de hormon üreten organlara **karma bez** denir.*

Buna göre, ince bağırsak aşağıda verilen maddelerden hangilerini salgıladığı için karma bezdir?

A) Gastrin → Pepsin

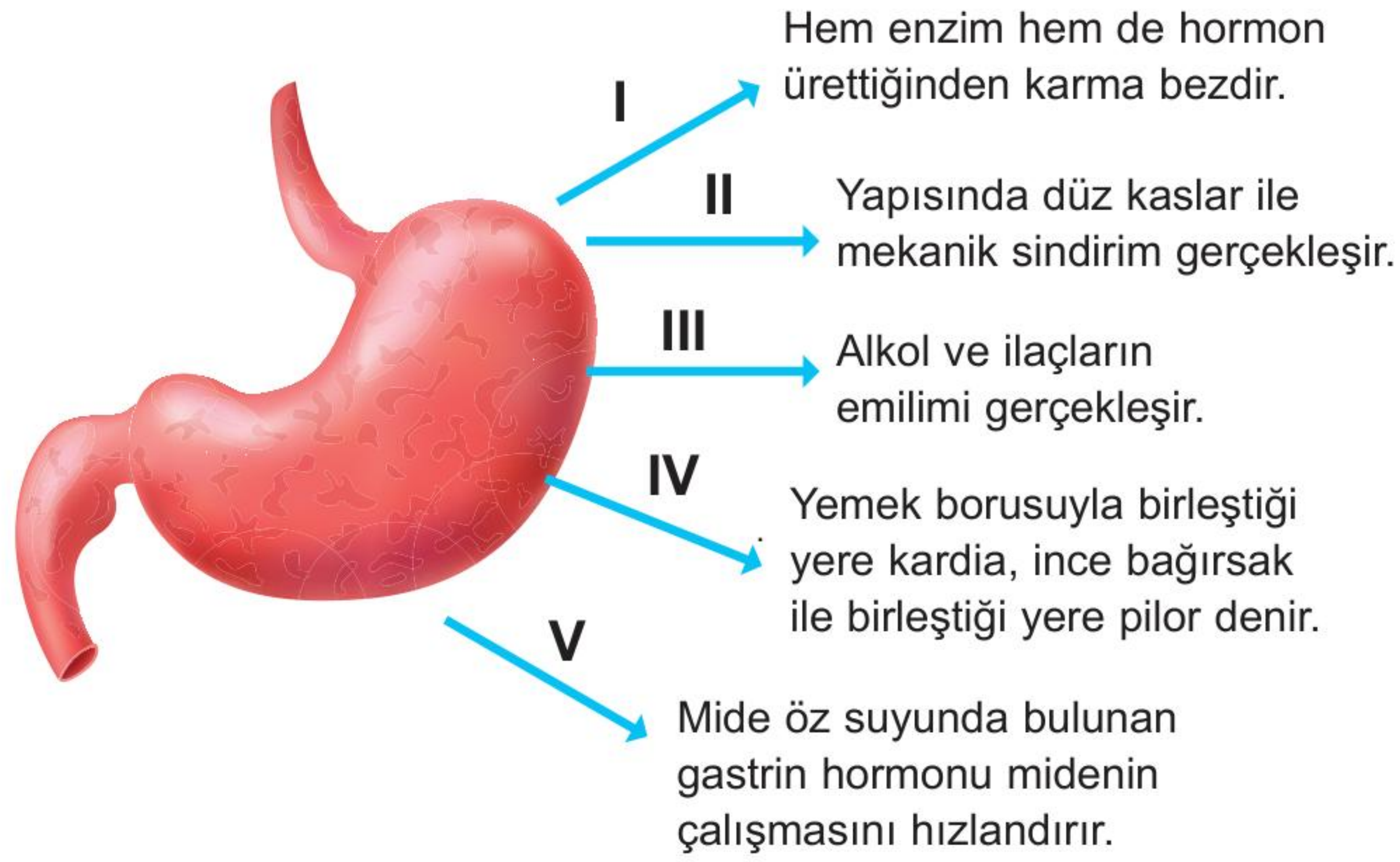
B) Sekretin → Lipaz

C) Kolesistokinin → Lipaz

D) Sekretin → Sükraz

E) Kolesistokinin → Amilaz

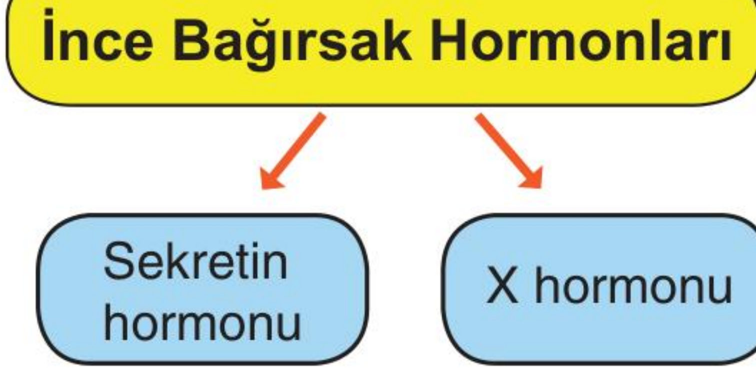
2.



Yukarıda mide ile ilgili verilenlerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) I B) II C) III D) IV E) V

3.



Yukarıdaki şemada verilen X hormonuyla ilgili;

I. Karaciğer ve pankreası uyarır.

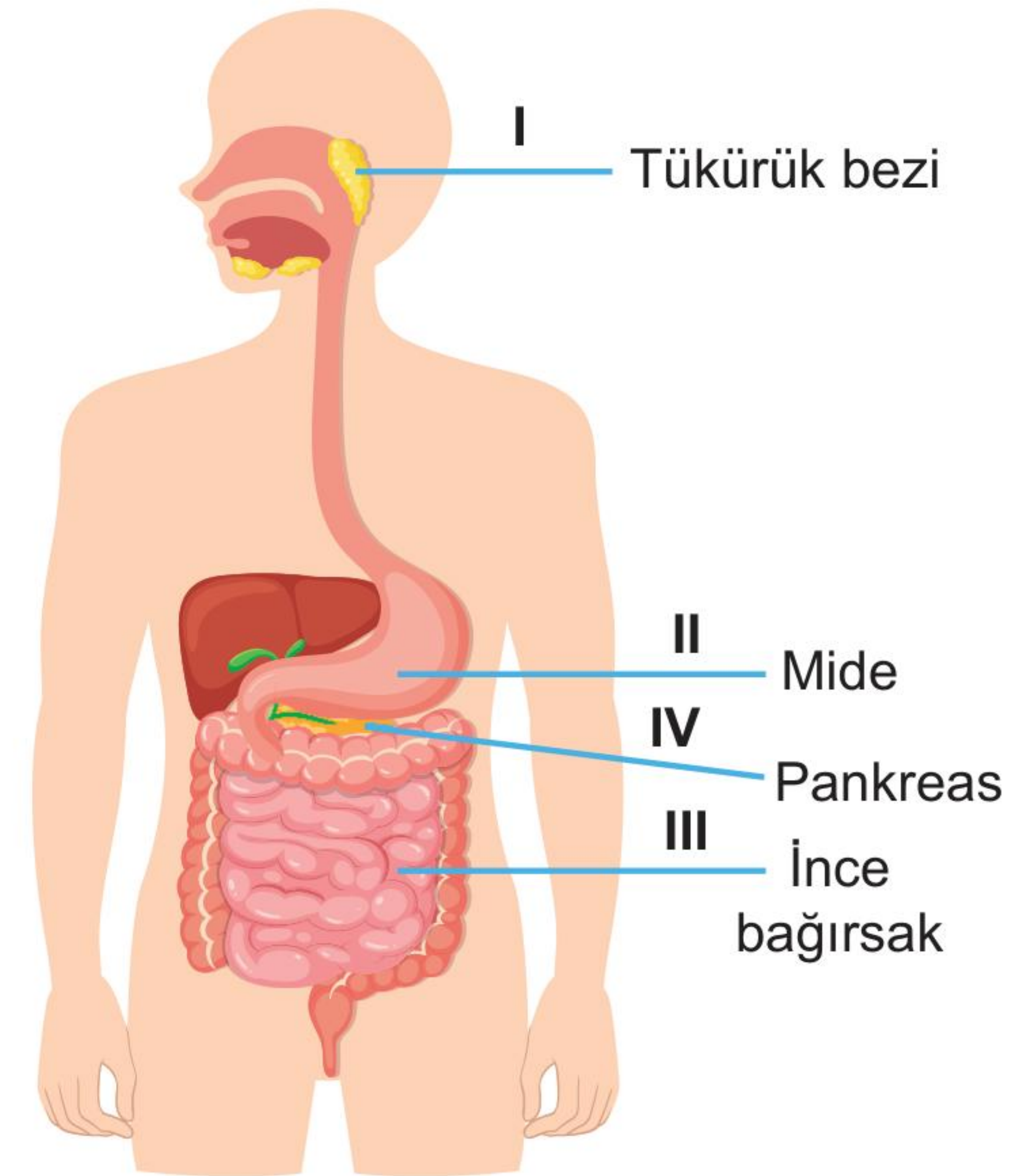
II. Mideyi uyararak çalışmasını yavaşlatır.

III. Pankreastan bikarbonat salgılanmasını sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4.



İnsanda sindirim kanalında bulunan bazı yapılar yukarıda verilmiştir.

Bu yapılardan hangileri proteinlerin sindirimi için enzim sentezler?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

/benimhocam

5. **Virsung kanalı tıkalı bir insanda aşağıdakilerden hangisi gerçekleşir?**

A) Yağların mekanik sindiriminin gerçekleşmemesi

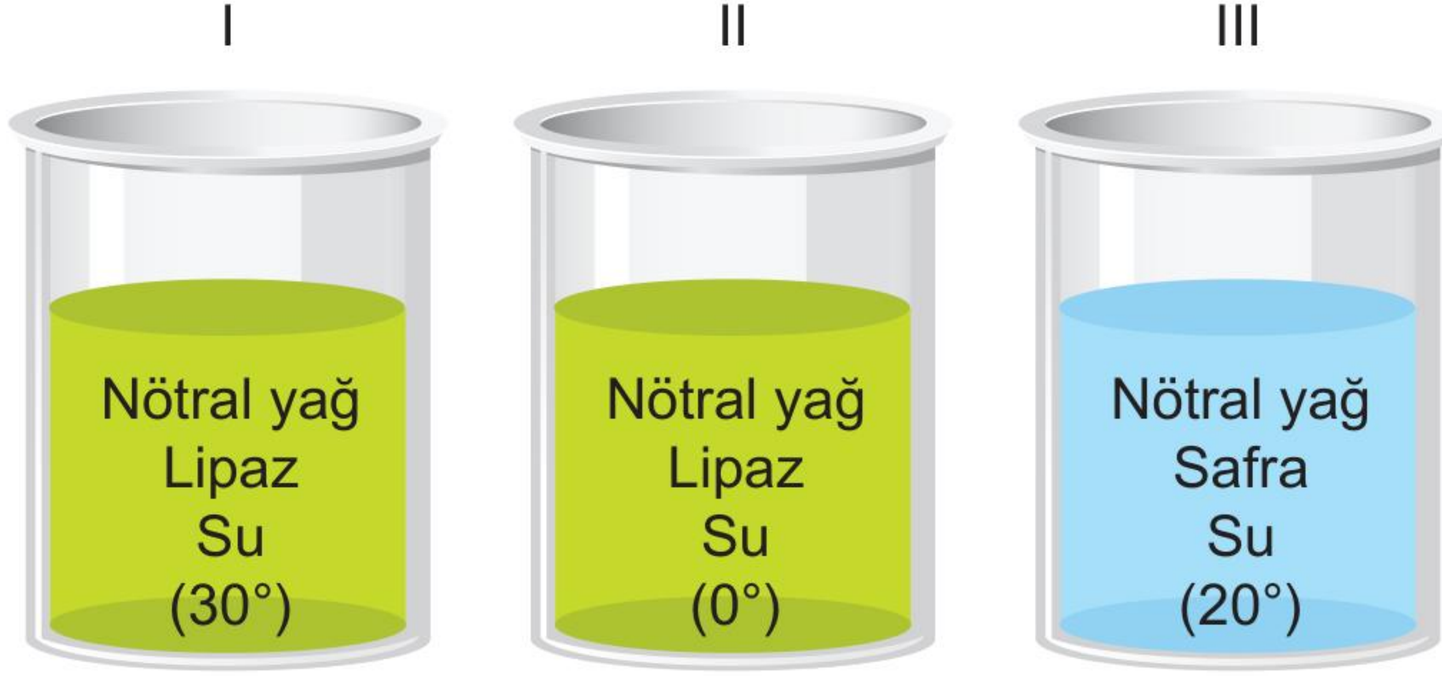
B) Bağırsak pH'sının artması

C) İnce bağırsakta sindirimin tamamlanmaması

D) Safra sıvısının ince bağırsağa dökülememesi

E) Pepsinojen enziminin aktif pepsine dönüşmemesi

6.



Yukarıdaki üç farklı deney tüpüne eşit miktarlarda yağ molekülü ve lipaz enzimi konuluyor.

Deney tüplerinin hangilerinden yağ monomerlerine rastlanır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

7. **Aşağıda verilen sindirim organı ve yardımcı organ çiftlerinden hangisi yağların sindirimi için gerekli salgıları üretir?**

A) Ağız - Mide

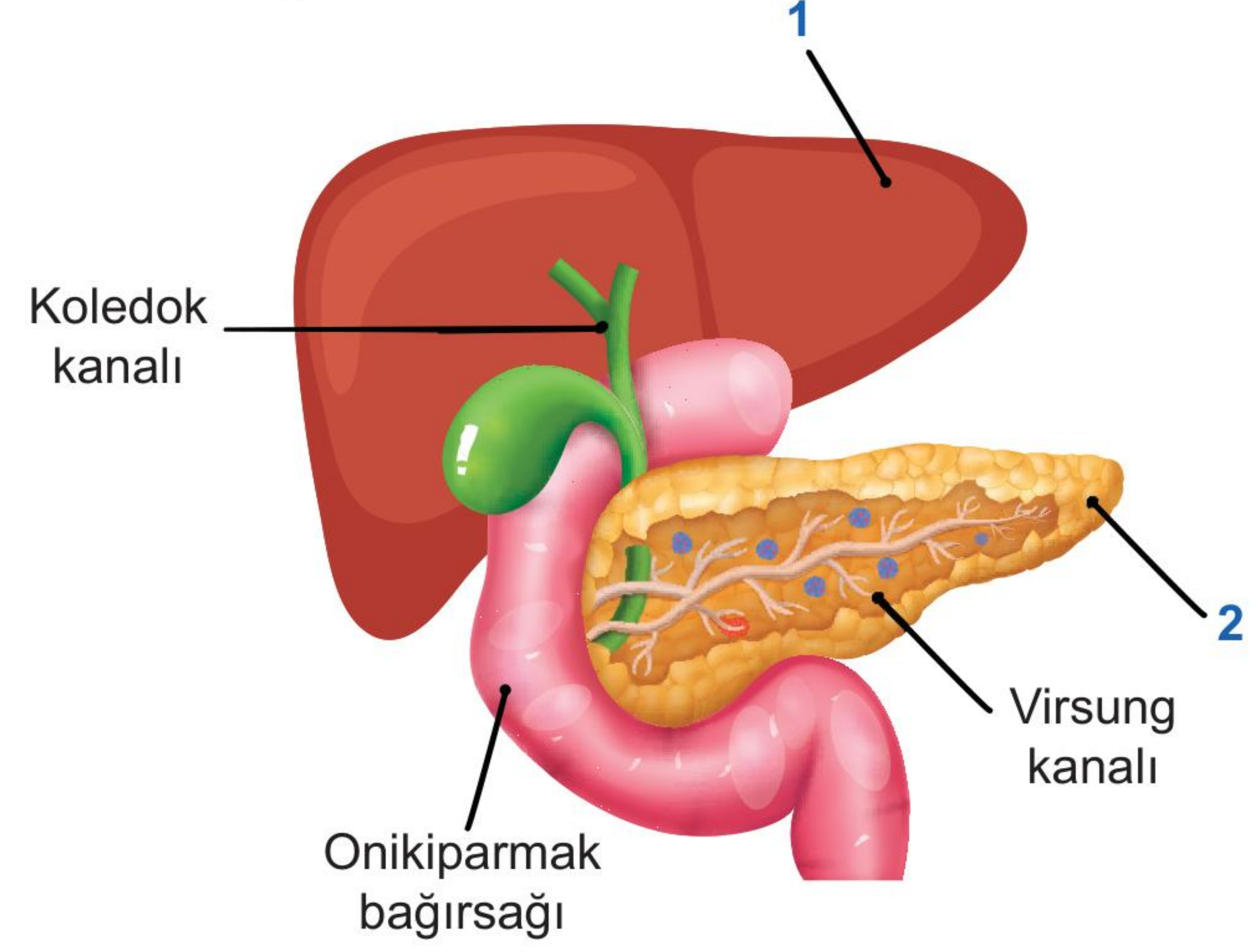
B) Mide - İnce bağırsak

C) İnce Bağırsak - Kalın bağırsak

D) Ağız - Safra kesesi

E) Karaciğer - Pankreas

8. İnsanda sindirim sisteminin bir bölümü aşağıda şematize edilmiştir.



Şekildeki yapılarla ilgili;

I. 1 numaralı yapı sindirimle ilgili enzimlerini koledok kanalıyla taşır.

II. Yağlara etki eden enzim 2 numaralı organlarda üretilir.

III. Virsung ve koledok kanalından gelen sıvılar ile bağırsak pH'sı artırılır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9. **İnce bağırsaktan emilen amino asit ve şikomikronların dolaşım sisteminde karşılaştıkları ilk yer aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?**

A) Kapı toplardamarı

B) Üst ana toplardamarı

C) Kalbin sağ kulakçığı

D) Kalbin sol kulakçığı

E) Alt ana toplardamarı

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	E	C	D	C	A	E	D	C

1. **Mide öz suyunda bulunan HCl;**

I. ortamın asitliğini artırma,

II. tripsinojenin aktifleşmesi

III. mikroorganizmaların etkisiz hâle getirilmesi

olaylarından hangilerinde görev alır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Amilaz

II. Pepsin

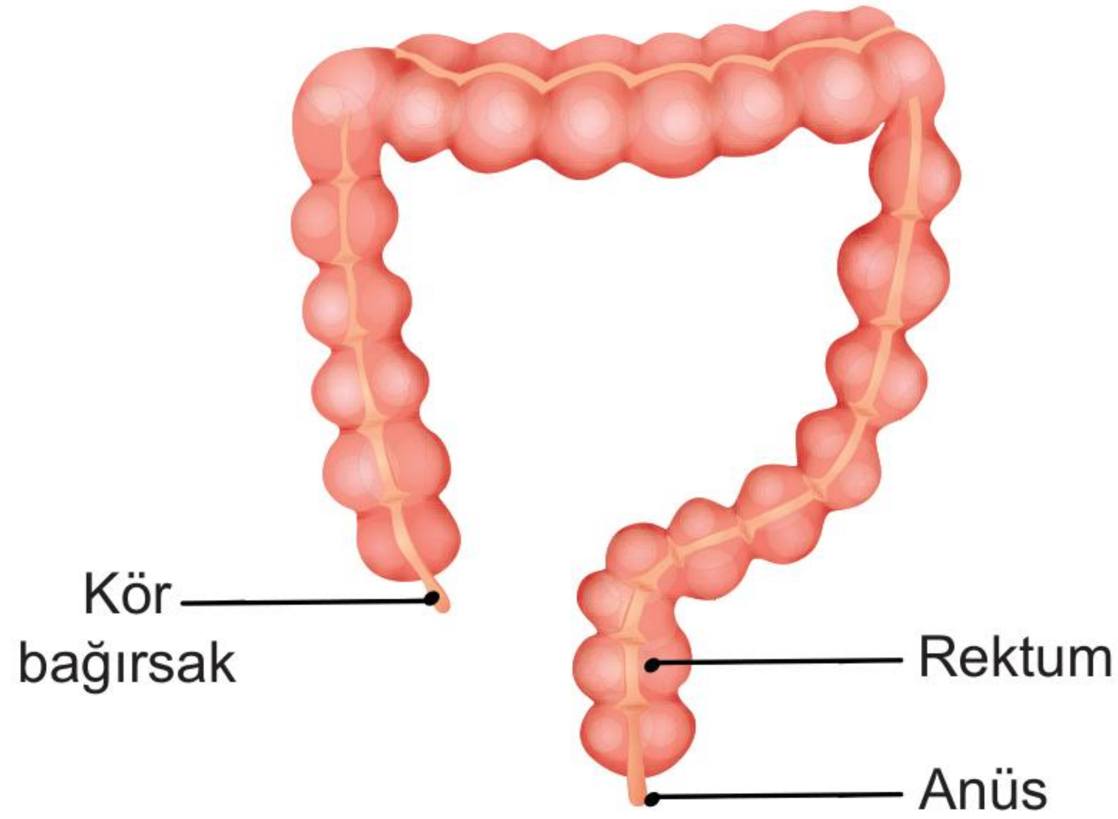
III. Kimotripsin

IV. Enterokinaz

Bir insanda yukarıdaki enzimlerden hangileri sindirim kanalına inaktif olarak salgılanır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) II ve IV

3. Aşağıdaki şekilde insan sindirim sistemine ait bir organın şekli ve kısımları gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi bu organın görevlerinden biri değildir?

A) Safranın atılmasını sağlar.

B) B ve K vitaminlerinin sentezini ve geri emilimini sağlar.

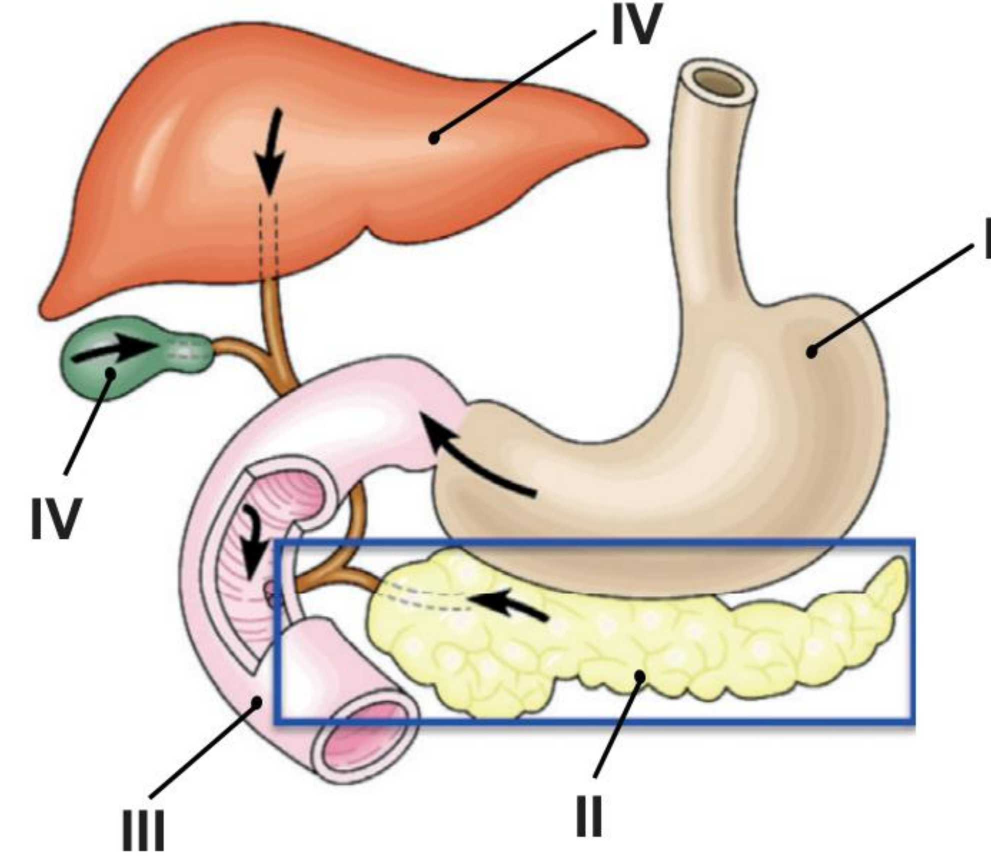
C) Su ve mineral emilimini sağlar.

D) Emilim villuslar sayesinde gerçekleşir.

E) Sindirilmemiş atık maddeleri vücuttan uzaklaştırır.

/benimhocam

4. Sindirim sisteminde görevli bazı organlar aşağıdaki şekilde numaralarla gösterilmiştir.



Numaralarla belirtilen organlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) I nolu organda besinler fiziksel ve kimyasal sindirime uğrar.

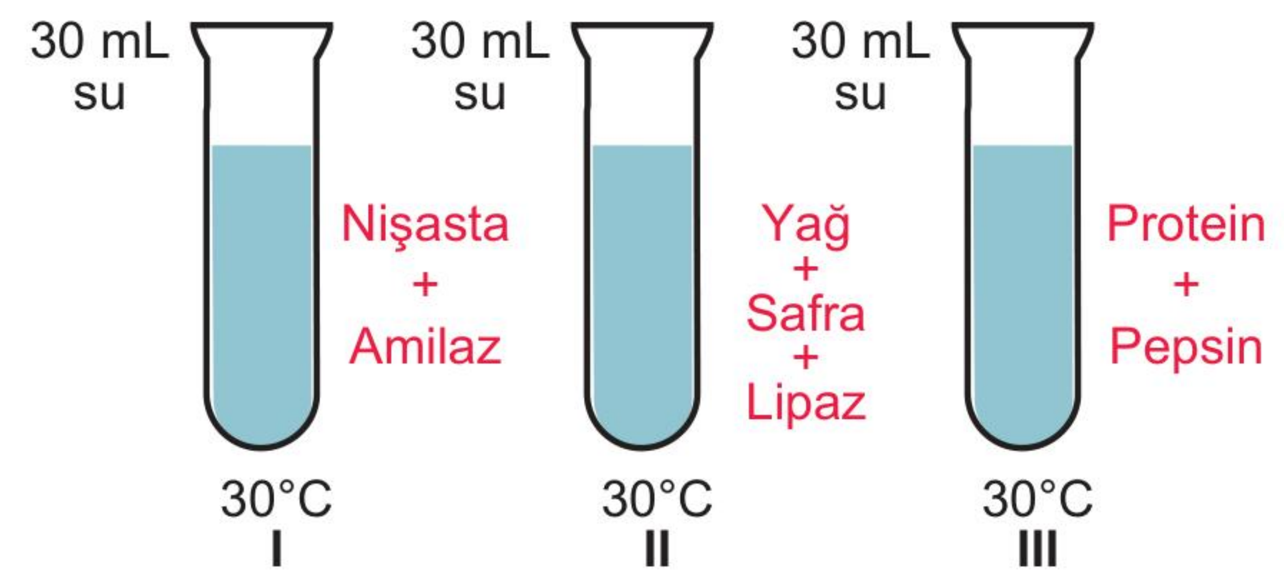
B) II nolu organ karma bir bez olup hem enzim hem hormon salgılar.

C) III nolu organdan sekretin ve kolesistokinin hormonları salgılanır.

D) IV nolu organ yağların kimyasal sindirimini sağlayan enzim salgılar.

E) V nolu organda safra öz suyu depolanır.

5. Aşağıda sıcaklık ve su miktarlarının aynı olduğu üç deney tüpüne farklı organik molekül ve enzimler konulup bir süre bekletiliyor.



Buna göre deney sonucunda, tüplerin hangilerinde organik moleküller monomerlerine kadar parçalanır?

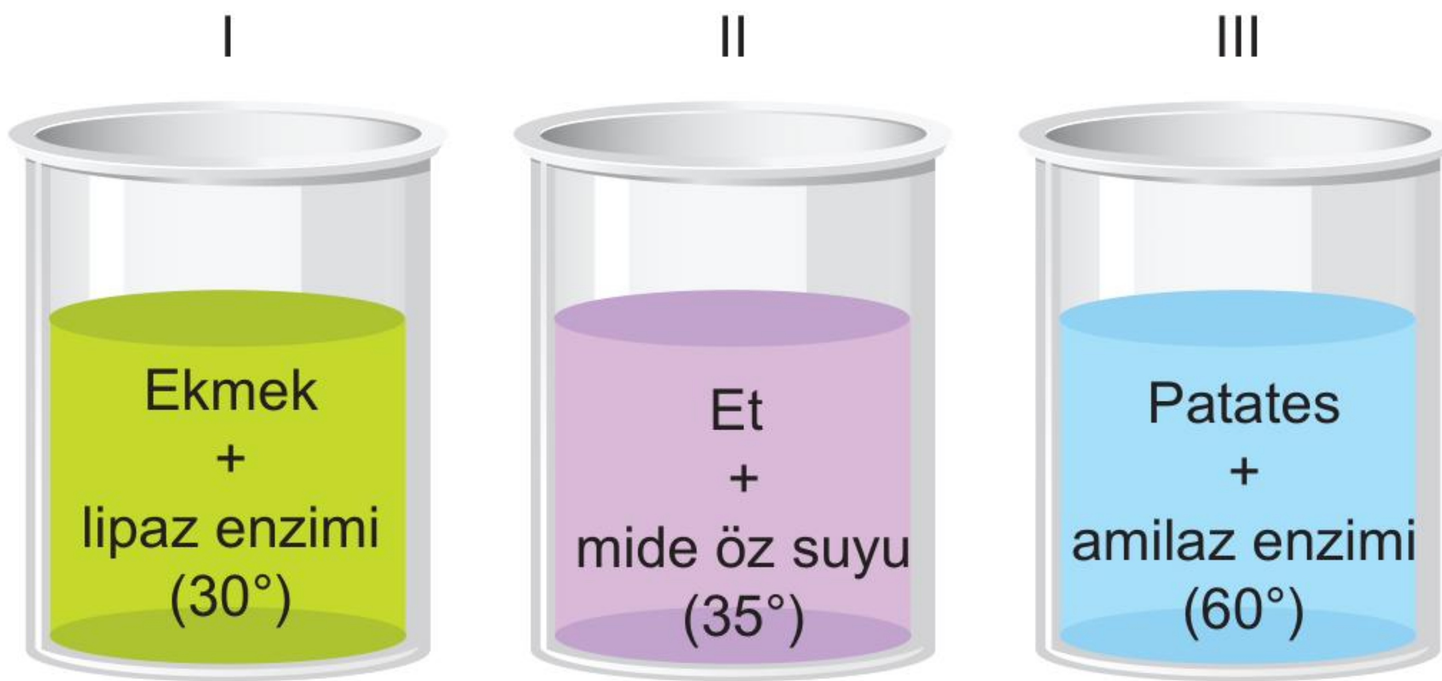
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6. I. Amilaz
II. DNAaz
III. Laktaz
IV. Lipaz

Yukarıda verilen enzimlerden hangileri ince bağırsakta üretilmediği hâlde ince bağırsakta görev yapar?

A) I ve II B) I ve III C) I, II ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

7. Özdeş kapların içindeki maddeler, farklı pH ve sıcaklıkta bir süre bekletiliyor.



Buna göre, hangi kapta kimyasal sindirim gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Safra sıvısı,
I. yağların kimyasal sindirimini sağlama,
II. bağırsağın kokuşmasını önleme,
III. yağın monomerlerinin emilimini kolaylaştırmak

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9. İnce bağırsaktan salgılanan sindirim enzimleri,
I. nişasta,
II. dipeptit,
III. laktoz,
IV. yağ

moleküllerinden hangilerine etki eder?

A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) II, III ve IV

/benimhocam

10. I. Glikoz
II. Amino asit
III. D vitamini

Yukarıda verilen monomerlerden emilimin gerçekleştiği yer hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Kan Damarları	Lenf Damarları
A)	II ve III	I
B)	I ve III	II
C)	I	II ve III
D)	II	I ve III
E)	I ve II	III

11. Yetişkin bir insanın karaciğeri;
I. zehirli maddeleri zehirsiz hâle getirmek,
II. amonyağı üreye dönüştürmek,
III. katalaz enzimi ile hidrojen peroksit parçalamak,
IV. yaşlanmış alyuvar hücrelerini parçalamak,
V. sindirime yardımcı enzim salgılamak

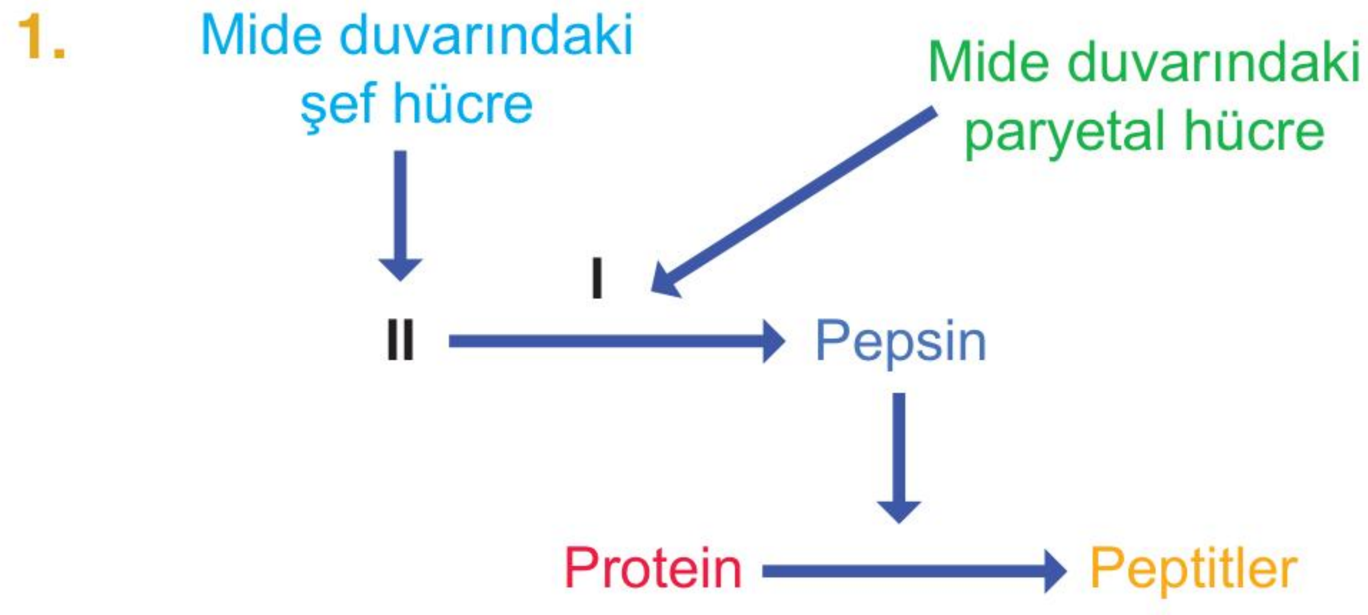
işlevlerinden hangisini <u>gerçekleştiremez</u>?

A) I B) II C) III D) IV E) V

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C	D	D	D	B	C	B	E	B	E	E

HOCAM

1.



Yukarıdaki şekilde numaralı kısımların yerine sırası ile aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

A) Tripsinojen - HCl

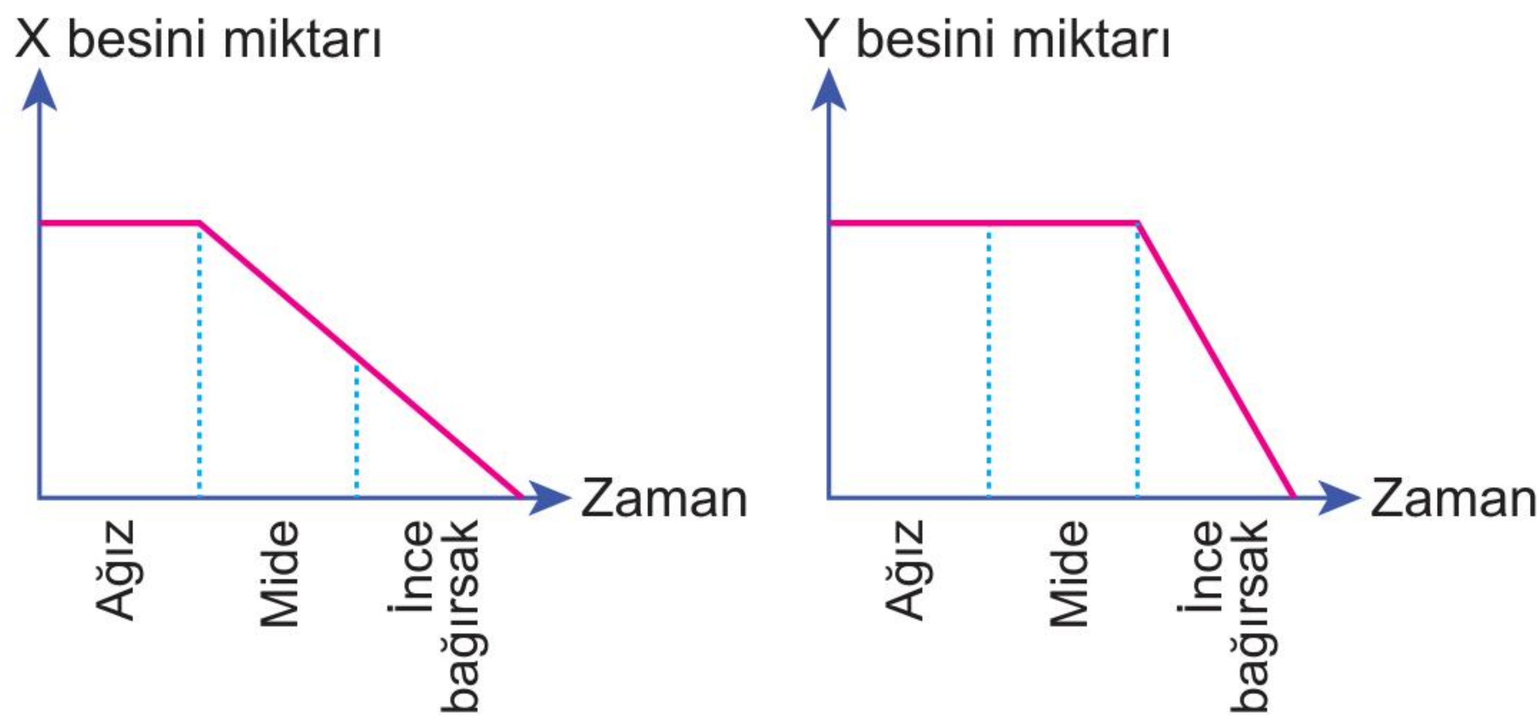
B) HCl - Kimotripsinojen

C) Safra tuzları - Tripsinojen

D) Pepsinojen - Enterokinaz

E) HCl - Pepsinojen

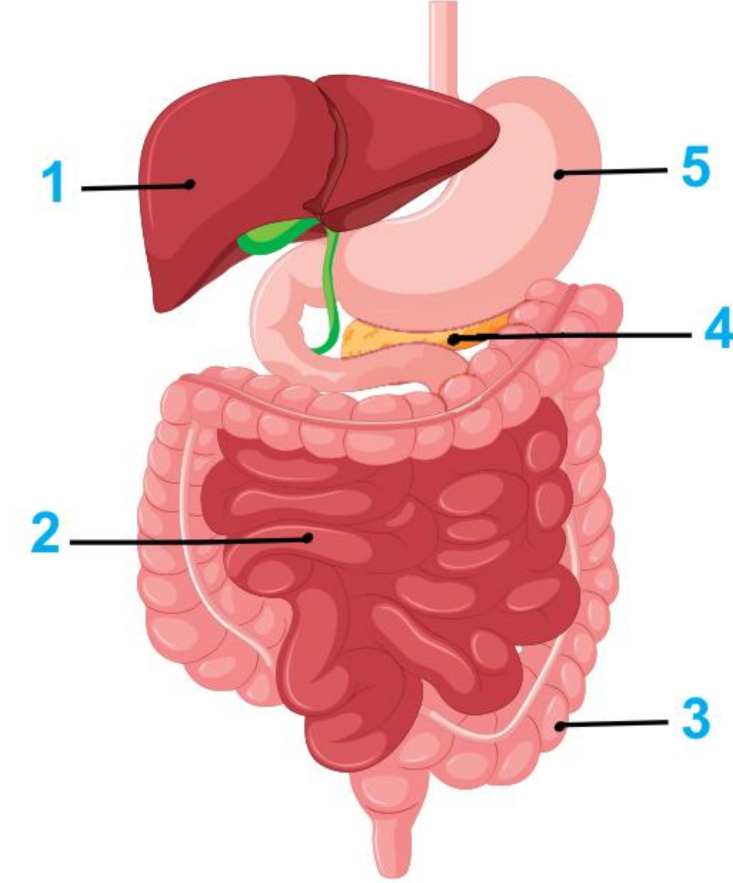
2. Aşağıdaki grafiklerde X ve Y besinlerinin miktarındaki, zamanla meydana gelen değişimler gösterilmiştir.



Grafiklere göre, X ve Y ile belirtilen besin çeşitleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	X	Y
A)	Karbonhidrat	Protein
B)	Protein	Yağ
C)	Yağ	Protein
D)	Protein	Karbonhidrat
E)	Yağ	Karbonhidrat

3. Aşağıdaki şekilde insanda sindirim sistemi organları numaralandırılarak gösterilmiştir.

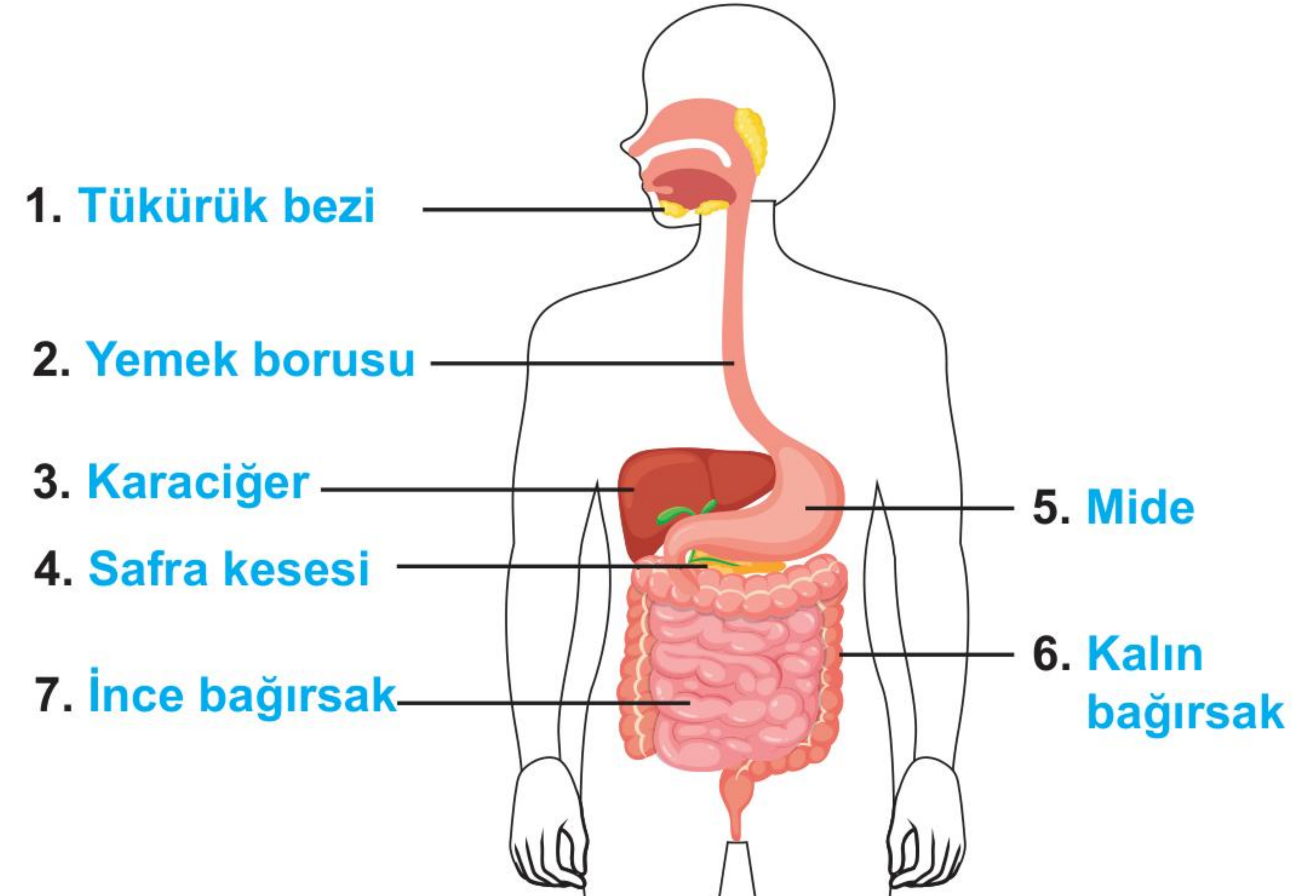


Buna göre, verilen organ çiftlerinden hangisinde kimyasal sindirim gerçekleşir?

A) 1 ve 2 B) 1 ve 5 C) 2 ve 5 D) 3 ve 5 E) 2 ve 4

/benimhocam

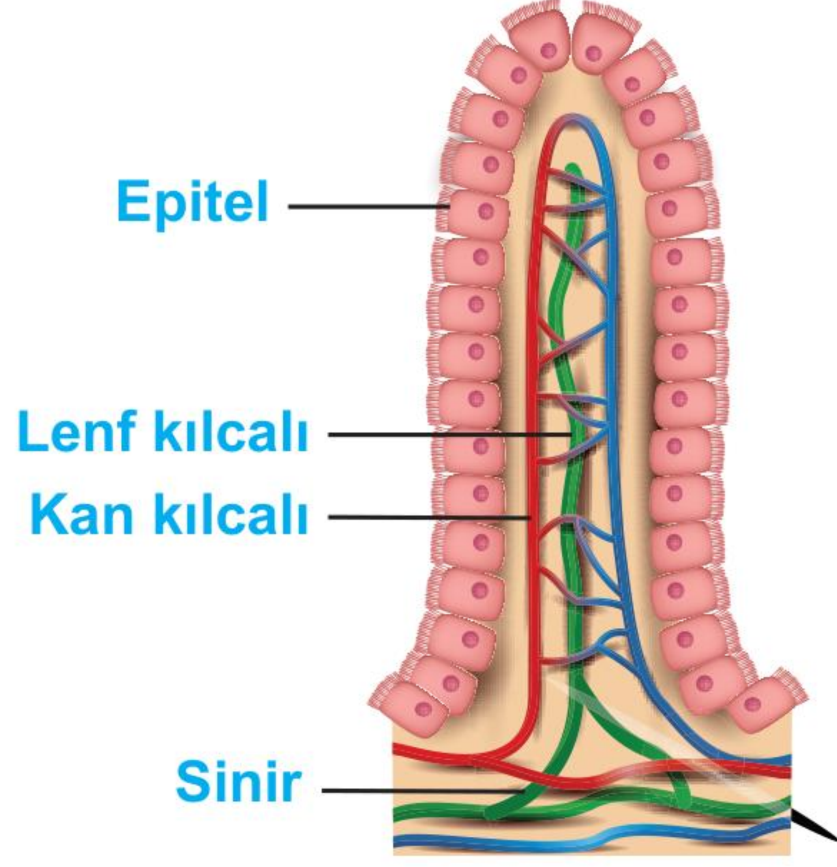
4. Aşağıdaki şekilde insanın sindirim sistemini oluşturan yapı ve organlar numaralarla gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış organ ve yapılardan hangilerinde sindirim enzimi üretimi gerçekleşmez?

A) 2 ve 6 B) 1, 2 ve 3 C) 2, 3, 4 ve 6 D) 2, 3, 4 ve 5 E) 1, 5, 6 ve 7

5. Aşağıdaki şekilde, bir villusun yapısı ve kısımları gösterilmiştir.



Villusların yapısı ve göreviyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İnce bağırsaktaki emilim yüzeyini artırır.

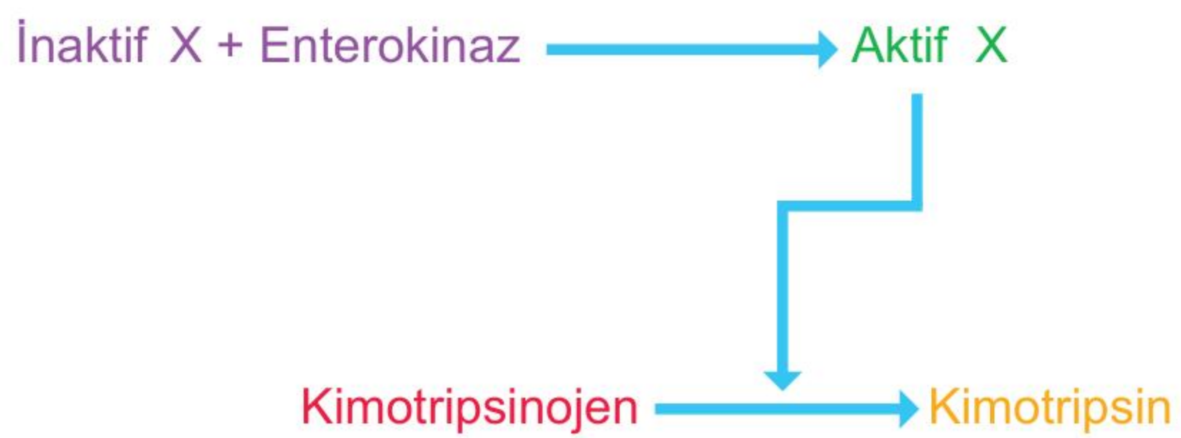
B) Yağın monomerleri ve yağda eriyen vitaminlerin lenf kılcallarına geçmesini sağlar.

C) Sindirim enzimi üreterek besinlerin monomerlerine dönüşmesini sağlar.

D) Glikoz ve amino asitlerin kan kılcallarına geçmesini sağlar.

E) Besin monomerleri pasif ve aktif taşımayla geri emilir.

6. Aşağıda sindirim kanalıyla gerçekleşen bir tepkime verilmiştir.



Buna göre, X enzimi aşağıda verilenlerden hangisidir?

A) Pepsin B) DNAaz C) Lipaz D) Tripsin E) Dipeptidaz

7. Sindirim sistemi ile ilgili bir tablo aşağıda verilmiştir.

	Sindirim enzimi salgılama	Sindirimde görevli hormon salgılama
İnce bağırsak	+	I
Karaciğer	II	III
Pankreas	+	IV

Tablodaki I, II, III ve IV nolu yerlerin karşılığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A)	+	–	–	–
B)	–	+	–	+
C)	–	–	+	–
D)	+	–	+	–
E)	+	+	+	–

/benimhocam

8. **İnce bağırsakta işaretli bir D vitamini emildikten sonra;**

I. göğüs lenf kanalı,

II. peke sarnıcı,

III. üst ana toplardamar,

IV. sol köprücük altı toplardamarı

verilen yapılardan hangi sıra ile geçerek kalbe ulaşır?

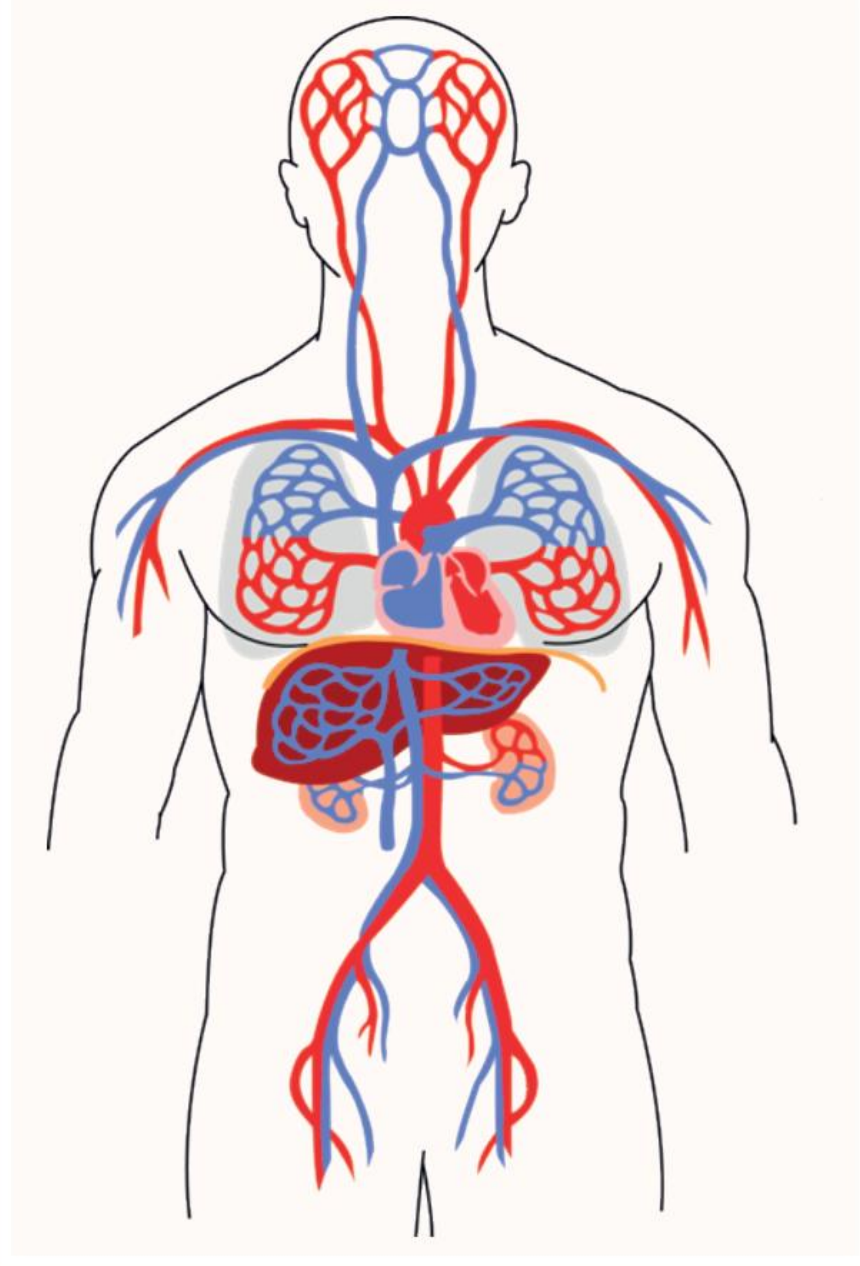
A) II - I - IV - III B) II - III - IV - I C) I - II - III - IV D) III - II - IV - I E) I - III - IV - II

1	2	3	4	5	6	7	8
E	B	C	C	C	D	A	A

DOLAŞIM SİSTEMLERİ

- İnsanda dolaşım sistemi kan dolaşımı ve lenf dolaşımı olarak çeşitlilik gösterir.

Dolaşım sisteminin görevleri;



1. MADDE TAŞIMA

- Kanda su, mineral, glikoz,protein, amonyak ve üre gibi atıklar, solunum gazları taşınır.
- Kanda glikojen, sindirim enzimleri, trombin ve fibrin bulunmaz.
- Kanda pıhtılaşma proteinleri fibrinojen ve trombojen şeklinde pasif bulunur. Bu nedenle damar içindeki kan pıhtılaşmaz.

2. DÜZENLEME

- Vücut ısısını düzenler.
- Taşıdığı hormonlarla homeostaziyi sağlar.

3. SAVUNMA

- Akyuvarlar vücudu mikroplara karşı savunur.

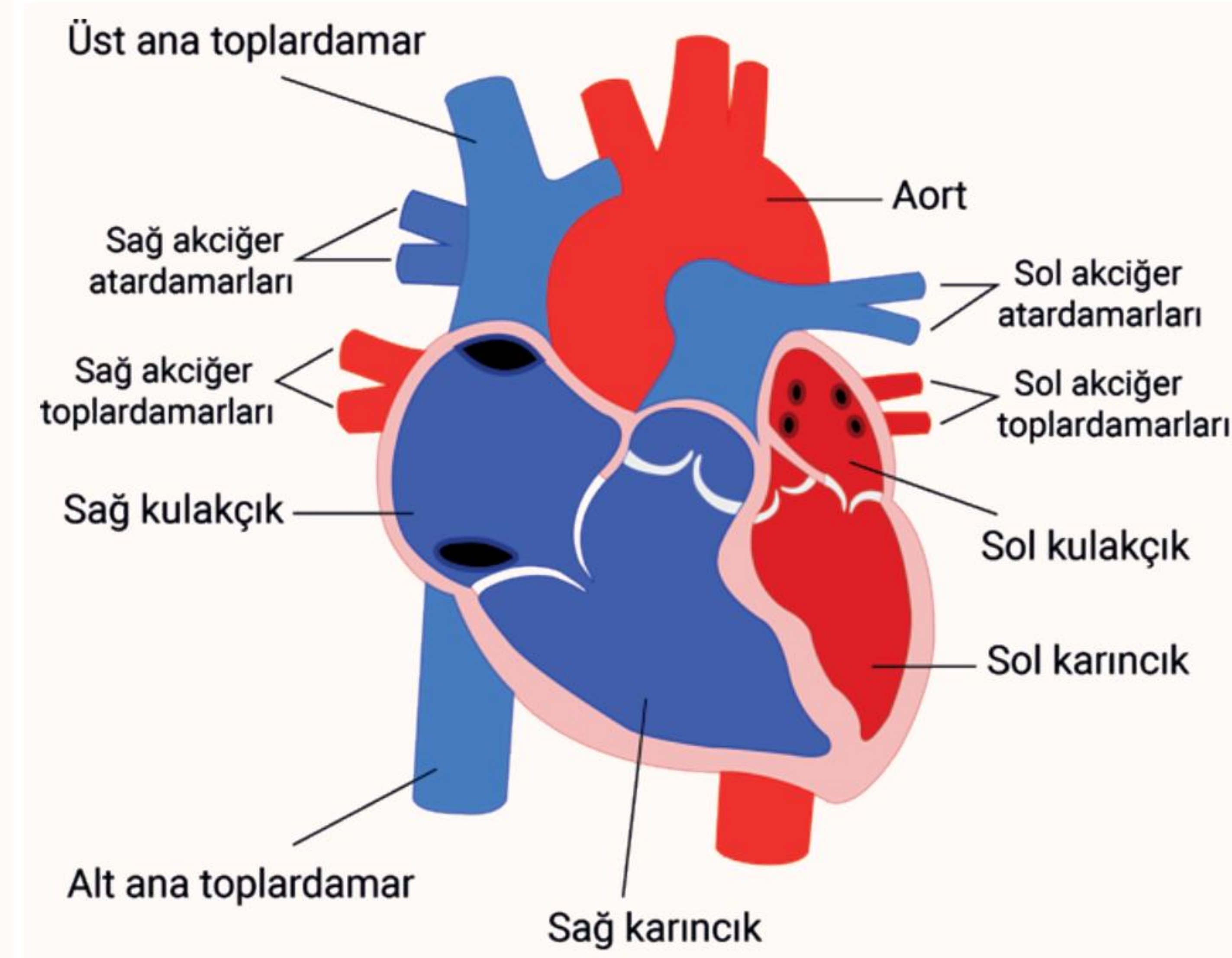
4. KORUMA

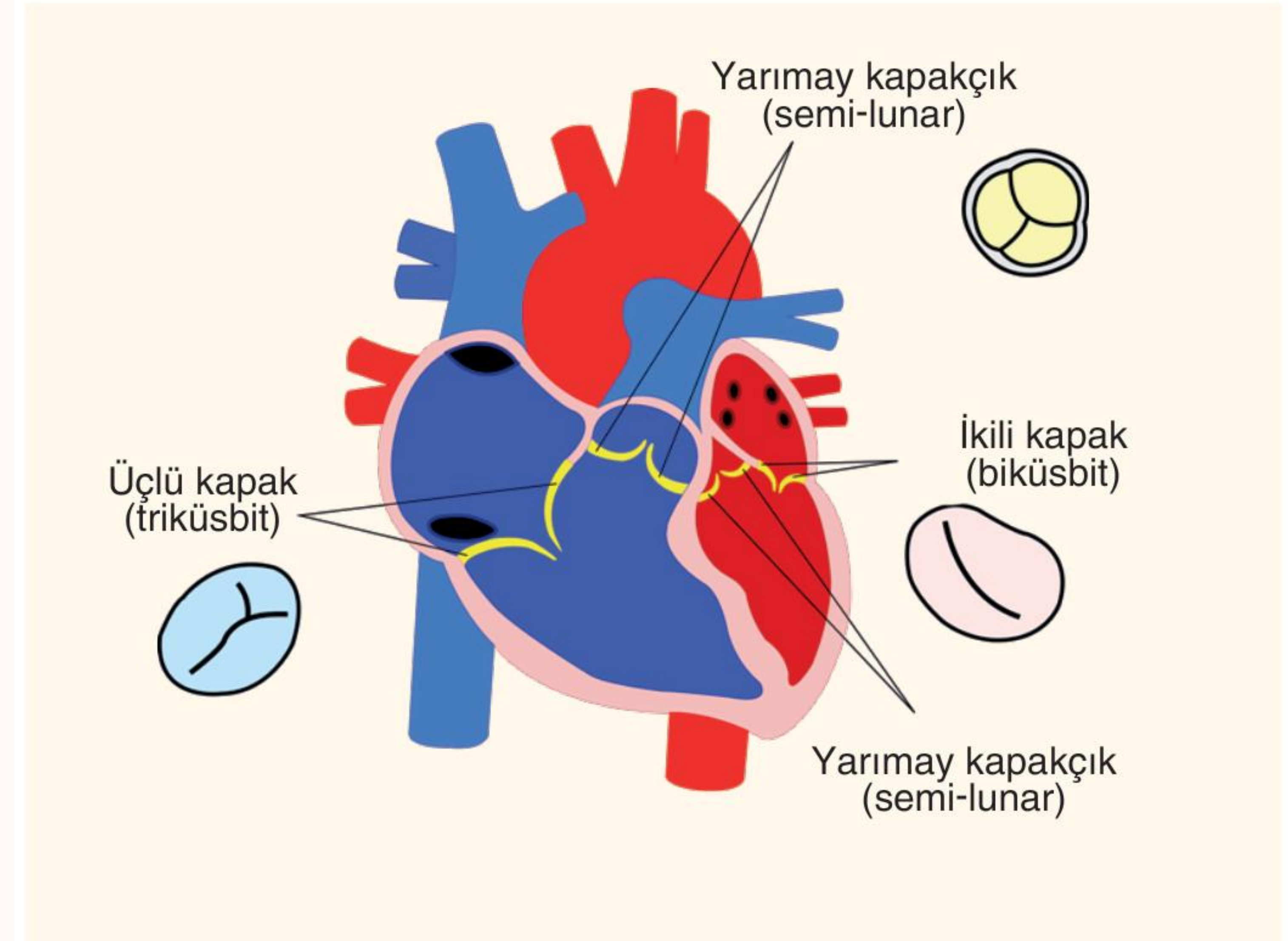
- Yaralanma durumunda pıhtılaşma sağlayarak kan kaybına karşı korur.

A. KAN DOLAŞIMI

- İnsanda kan dolaşımı **KALP**, **DAMAR** ve **KAN** sıvısından oluşur.

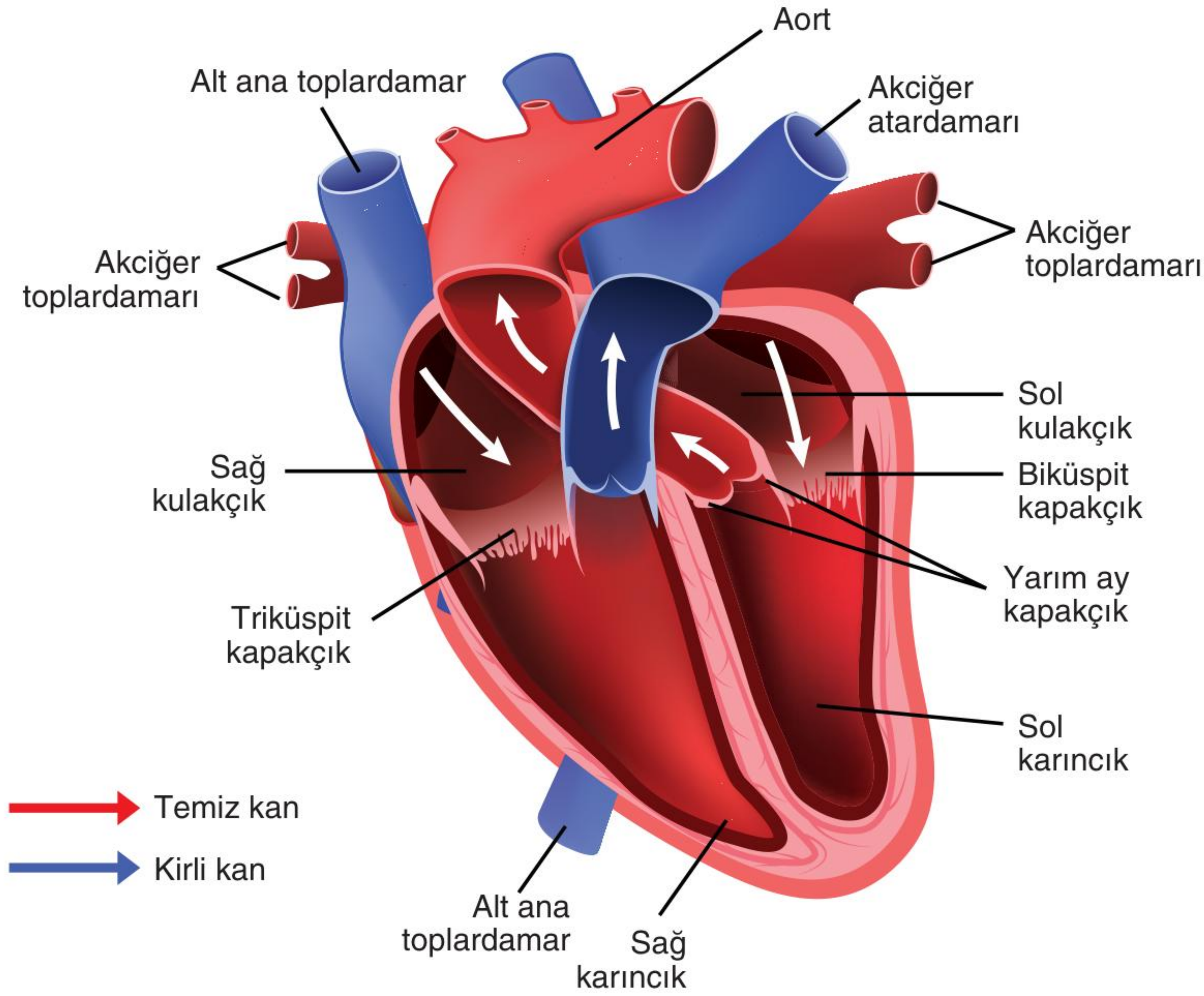
1. KALP





- Göğüs kemiğinin altında, sol akciğere daha yakın yumruk büyüklüğünde kaslı organdır.
- Üstte iki kulakçık ve altta iki karıncık olmak üzere dört odacıklıdır.
- Sol kulakçık – sol karıncık ➜ Temiz kan (oksijence zengin) içerir.
- Sağ kulakçık – Sağ karıncık ➜ Kirli kan (karbondioksitçe zengin) içerir.
- Kulakçık ile karıncıklar arasında ve atardamarların karıncıklardan çıktığı yerlerde kapakçıklar bulunur.
- Atardamarlar karıncıklardan çıkış yaparken, toplardamarlar kulakçıklardan kalbe giriş yapar.
- Kalpte tam perde olduğu için sağ taraftaki kirli kan ile sol taraftaki temiz kan birbirine karışmaz.

- Kan, kalpten organlara **atılırken** karıncıklardan çıkış yapar.
- Kan organlardan kalbe **toplanırken** kulakçıklardan giriş yapar.
- Sağ kulakçık ile sağ karıncık ➜ üçlü kapakçık (triküsbit)
- Sol kulakçık ile sol karıncık ➜ ikili kapakçık (mitral=biküsbit)
- Akciğer atardamarı ile karıncık ➜ yarım ay (semilunar) kapakçık
- Aort ile karıncık ➜ yarım ay (semilunar) kapakçık bulunur.
- Kalpteki tüm kapakçıkların görevi **kanın tek yönlü akmasını s**ağlamaktır.



- Sağ karıncıktan ➜ Akciğer atardamarı çıkar. (Kirli kanı akciğere taşır.)
- Sol karıncıktan ➜ AORT (Ana atardamar) çıkar. (Temiz kanı vücuda dağıtır.)
- Sağ kulakçığa ➜ Alt ve Üst Ana toplardamarları girer. (Kirli kanı kalbe getirir.)
- Sol kulakcığa ➜ Akciğer toplardamarları girer. (Temiz kanı kalbe getirir.)

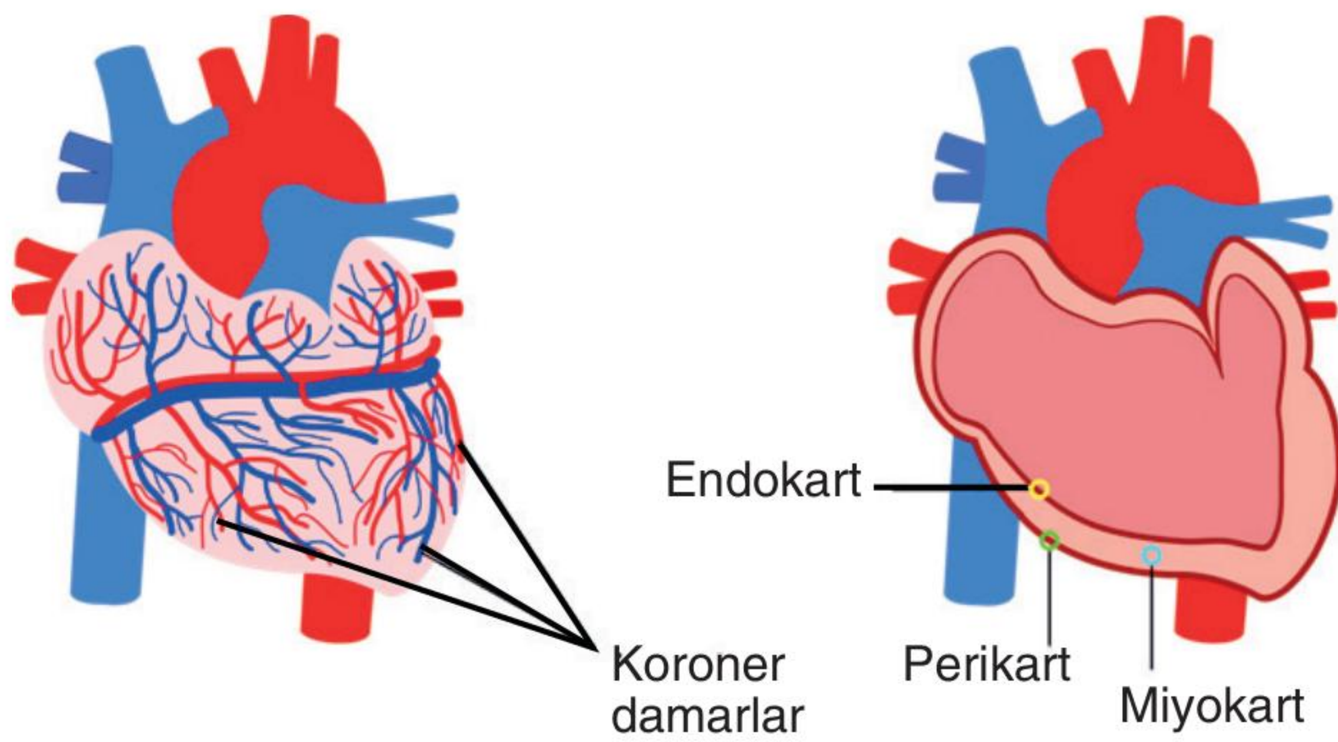
Kalp kasının kalınlığı;

Sol karıncık > Sağ karıncık > Sol kulakçık > Sağ kulakçık

şeklindedir.

KALBİN YAPISI

- Kalp, dıştan içe doğru üç tabakadan oluşur.



1. PERİKART (BAĞ DOKU)

- Bağ dokudan oluşmuş çift katlı tabakadır.
- Zarlar arasında sıvı bulunur. Bu sıvı sürtünmeyi azaltarak kalbin daha rahat çalışmasını sağlar.

2. MİYOKART (KAS DOKU)

- Kalp kasıdır.
- Kalp kası çok sıkı olduğundan kalpte kirli ve temiz kan karışmadığı gibi kalp kendi içindeki kanı da kullanamaz. Böylece kalpteki kanın bileşiminde değişiklik olmaz.

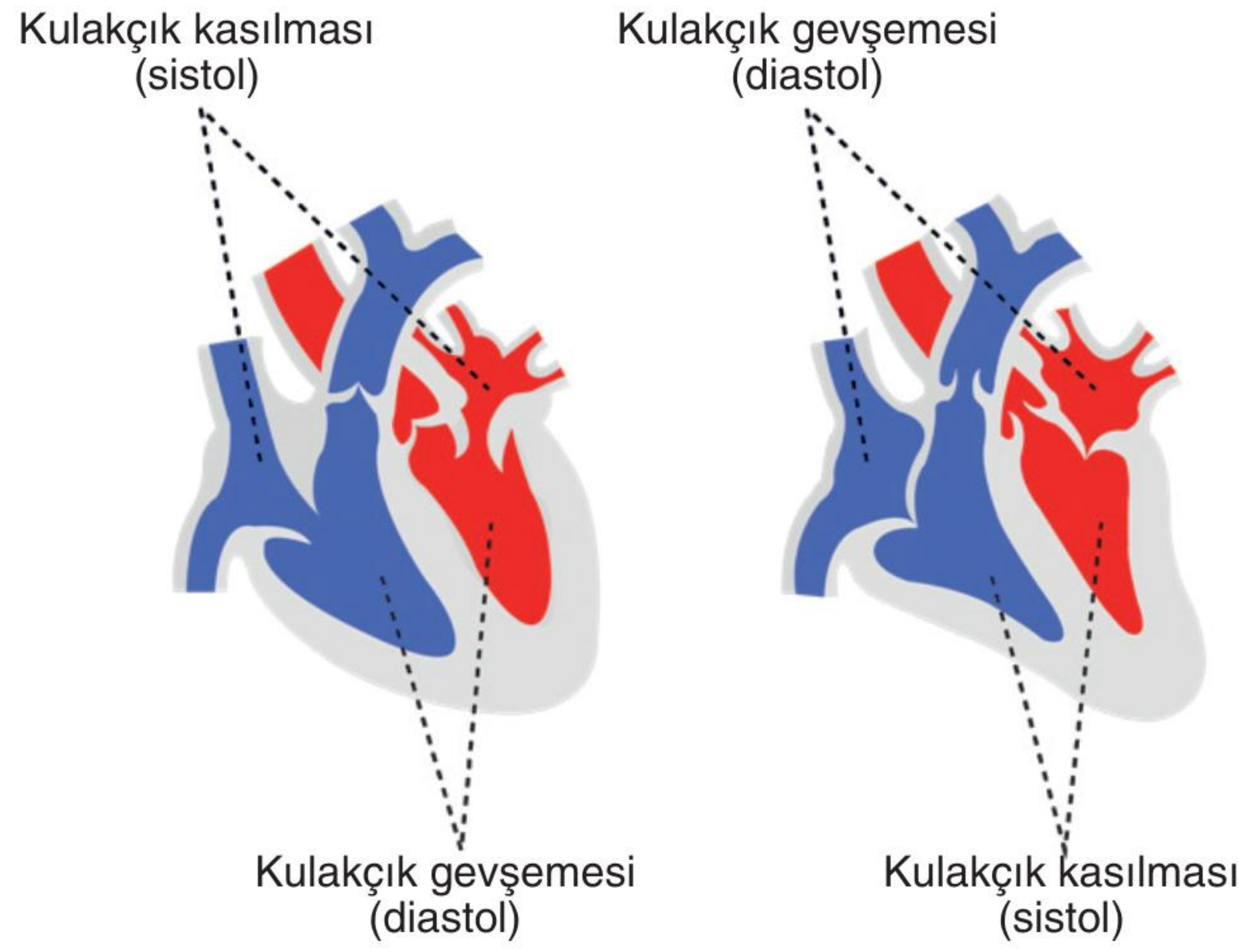
Kalp kendi içindeki kanı kullanamadığı için **AORT**tan ayrılan **KORONER KILCALLARI** kalp kasına besin ve oksijen taşırken atıkları uzaklaştırır.

Koroner damarların tıkanması sonucu **KALP KRİZİ (ENFARKTÜS)** oluşur.

3. ENDOKART (EPİTEL DOKU)

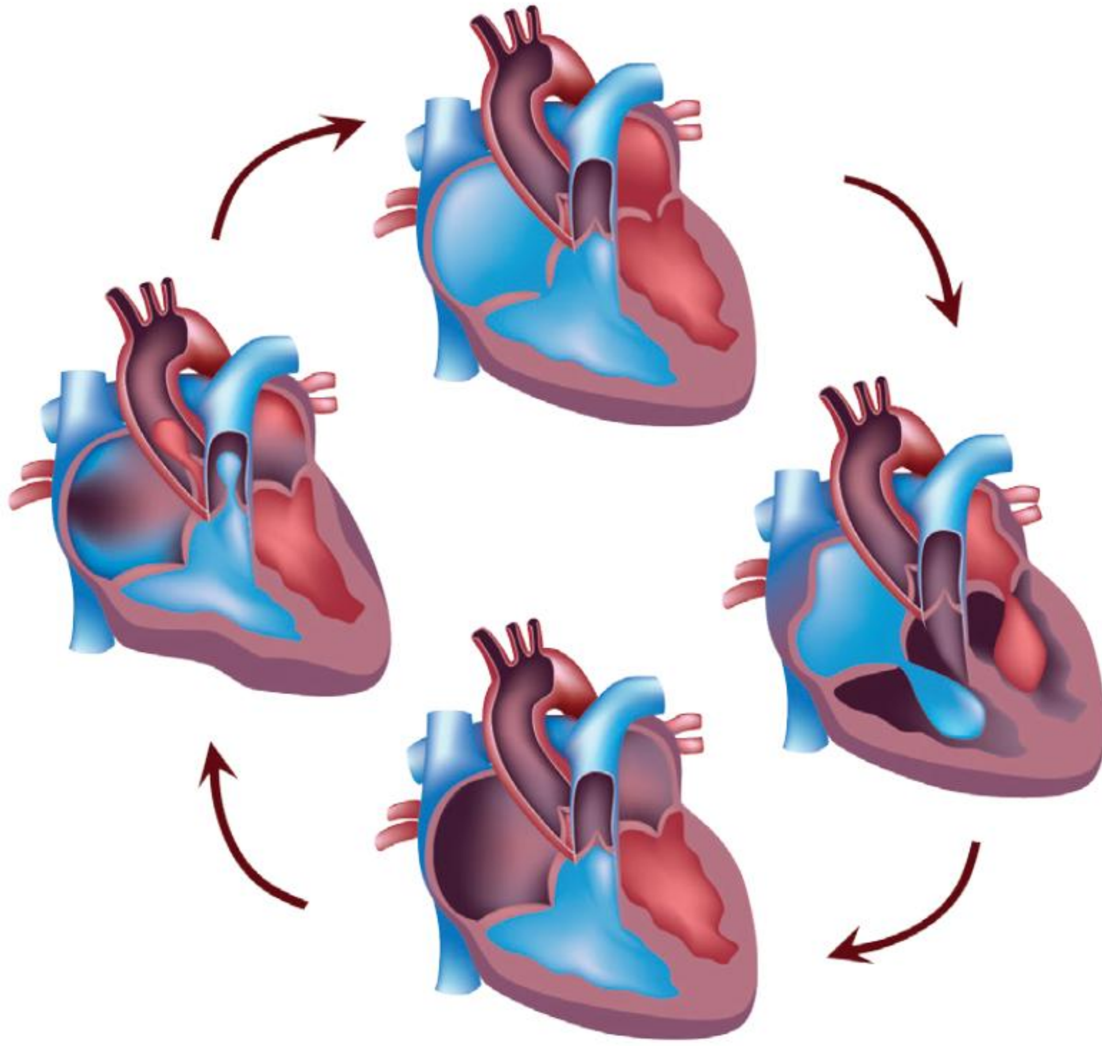
- Tek katlı yassı epitelden oluşur.
- Sıvı üreterek kan taşınırken sürtünmeyi azaltır ve kanın akışını kolaylaştırır.
- Kan damarları bulunmaz.

KALBİN ÇALIŞMA ŞEKLİ



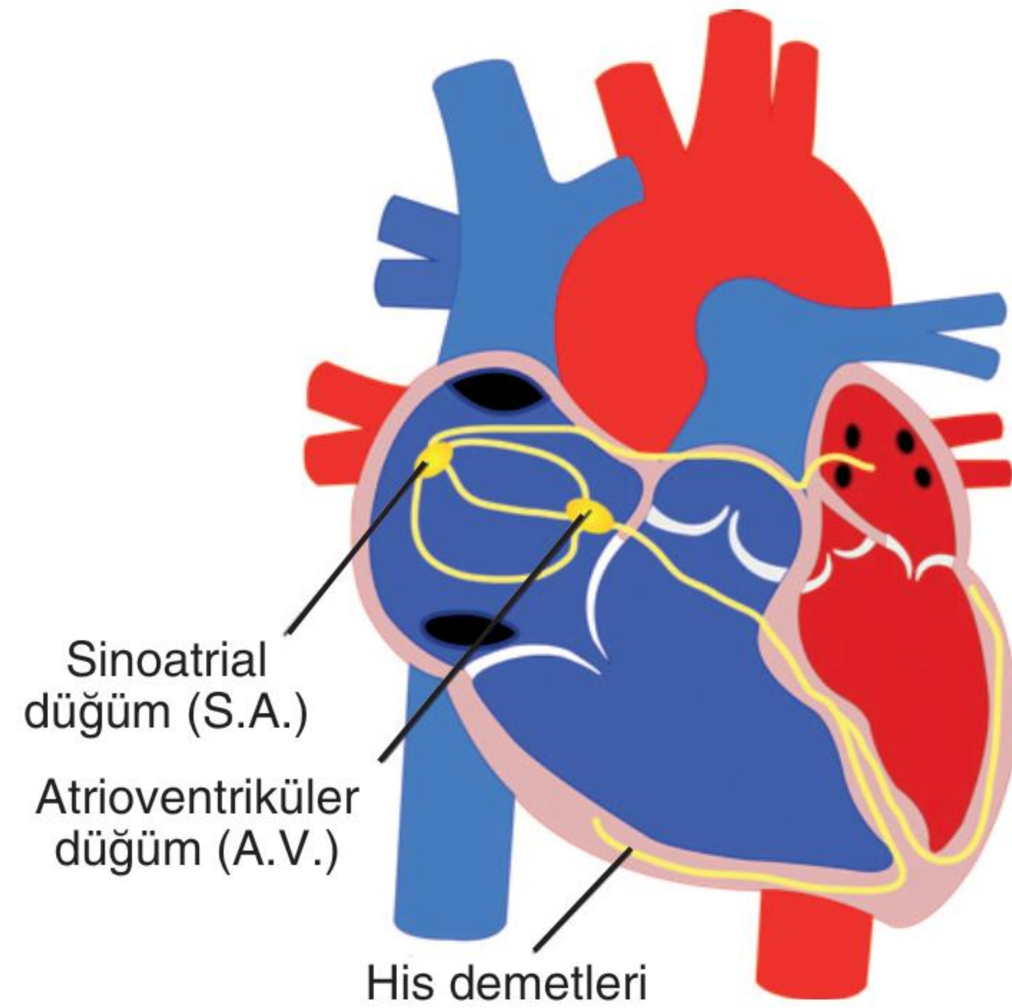
- Kalbin çalışması omurilik soğanından çıkan sinirler ve hormonlar tarafından kontrol edilir.
- Kalbin çalışması miyokart tabakasını hareketi ile olur.
- Kalp kasının **KASILMASINA = SİSTOL**
- Kalp kasının **GEVŞEMESİNE = DİASTOL** denir.
- Kalbin kulakçıkları aynı anda kasılırken karıncıklar gevşer, karıncıklar aynı anda kasılırken kulakçıklar gevşer yani **kulakçık ile karıncıklar zıt çalışır.**
- Kalpte hiçbir zaman kulakçık ile karıncıklar aynı anda kasılamaz ancak aynı anda gevşer. (Kalbin dinlenmesi)

KALP DÖNGÜSÜ



- Sağlıklı bir insanın kalbi dakikada 70-80 kez atar, her kalp atışı yaklaşık 0,85 sn sürer.
- Kulakçık kasılması 0,15 sn karıncık kasılması 0,30 saniye sürer.
- Kulakçık ve karıncık gevşemesi yani kalbin dinlenmesi 0,40 sn sürer.
- Kalbin ritmik kasılma ve gevşemesinin damarlarda hissedilmesine **NABIZ** denir.
- Kalbin kasılıp gevşemesi sırasında kanın atardamara yaptığı basınca **TANSİYON** denir.
- Karıncıkların kasılması sırasında oluşan basınç **BÜYÜK TANSİYON**dur. 120 mmHg dır.
- Karıncıkların gevşemesi sırasında oluşan basınç **KÜÇÜK TANSİYON**dur. 80 mm Hg dır.
- Büyük tansiyon 140 dan fazla küçük tansiyon 90 dan fazla ise **HİPERTANSİYON** denir.

KALBİN ÇALIŞMASININ KONTROLÜ



- Kalbin ritmik çalışması sinoatriyal düğüm (SA) ve atrioventrüküler düğüm (AV)tarafından düzenlenir.

SİNOATRİYAL DÜĞÜM (SA)

- Sağ kulakçıkta bulunur.
- Otonom sinirler tarafından uyarılması ile kalbin çalışmasını başlatan elektriksel uyarılar gönderir ve kalp atışını başlatır. Bu nedenle bu bölgeye **PEYSMEYKER OTORİTMİK HÜCRE TOPLULUĞU** (Biyolojik kalp pili) denir.
- SA düğümünden gelen uyarı ile iki kulakçık aynı anda kasılır.

ATRİOVENTRİKÜLER DÜĞÜM (AV)

- Sağ kulakçık ile sağ karıncık arasında bulunur.
- Uyarıları **SA** düğümünden alır ve his demetlerine gönderir.

HİS DEMETİ

- His demetleri sağ ve sol karıncıklarda kollara ayrılır.

PURKİNJE LİFİ

- His demetlerinin karıncık duvarında dallanması ile oluşan liflerden meydana gelir.
- His demetlerinden aldığı uyarıyı karıncıklara ileterek kasılmasını sağlar.

Karıncıklar kasılırsa;
- Kulakçıklar gevşer.
- Triküsbit ve biküsbit kapakçıklar kapanır.
- Vücuttaki kan kulakçıklara dolar.
- Kalpteki kan atardamarlarla kalpten çıkış yapar.

Kulakçıklar kasılırsa;
- Karıncıklar gevşer.
- Triküsbit ve biküsbit kapakçıklar açılır.
- Kulakçıktaki kan karıncıklara dolar.

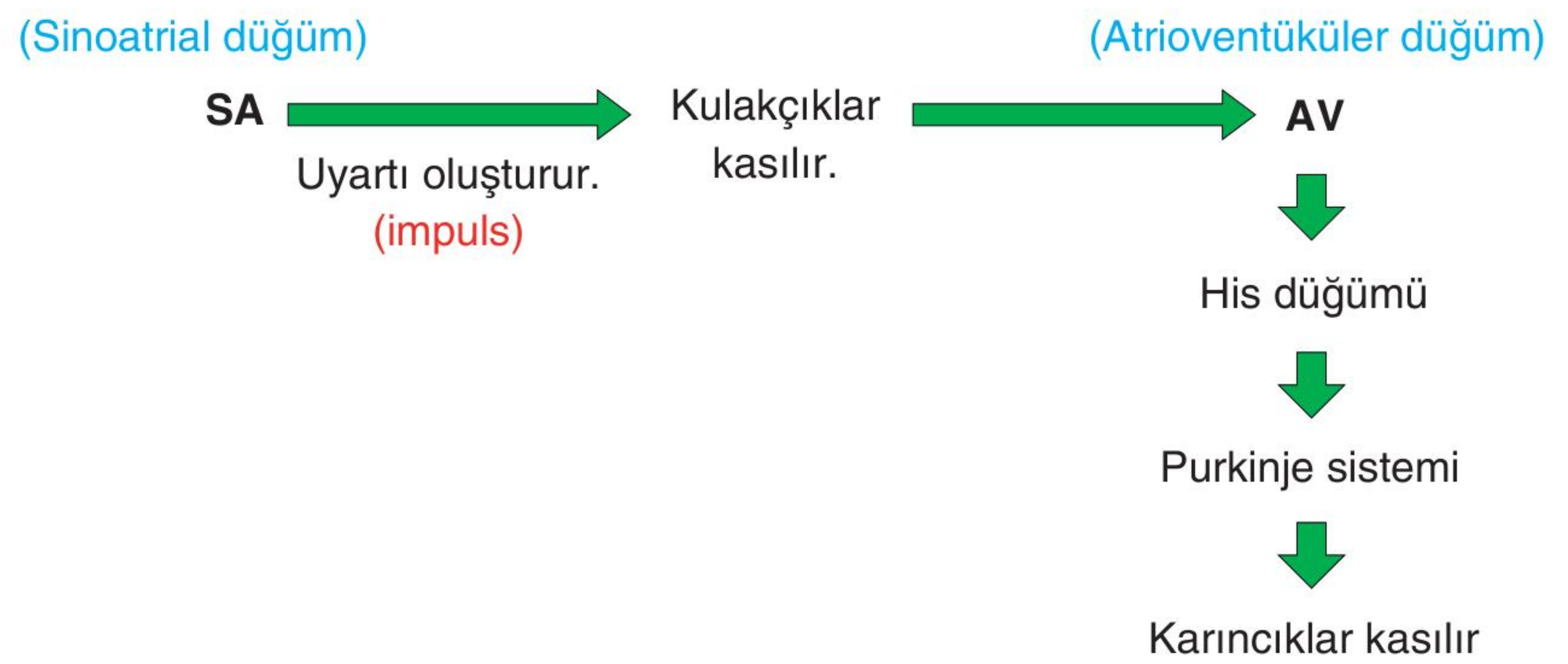


- Kalp ritminin bozulmasına **ARİTMİ** denir.
- Kalp atış hızının artmasına **TAŞİKARDİ**, yavaşlamasına **BRADİKARDİ** denir.
- **SA** düğümü, **AV** düğümü, his demetleri ve purkinje lifleri özelleşmiş kas hücreleridir.

Kalbin Çalışmasını Etkileyen Faktörler:

1. SİNİRLER

- Sempatik sinirler çalışmasını hızlandırırken, parasempatik sinirler çalışmasını yavaşlatır.
- Vagus siniri parasempatik sinirdir ve kalbi uyardığında çalışması yavaşlar.



2. HORMONLAR

- Tiroksin ve adrenalin hormonu kalbin çalışmasını hızlandırırken, asetilkolin hormonu çalışmasını yavaşlatır.

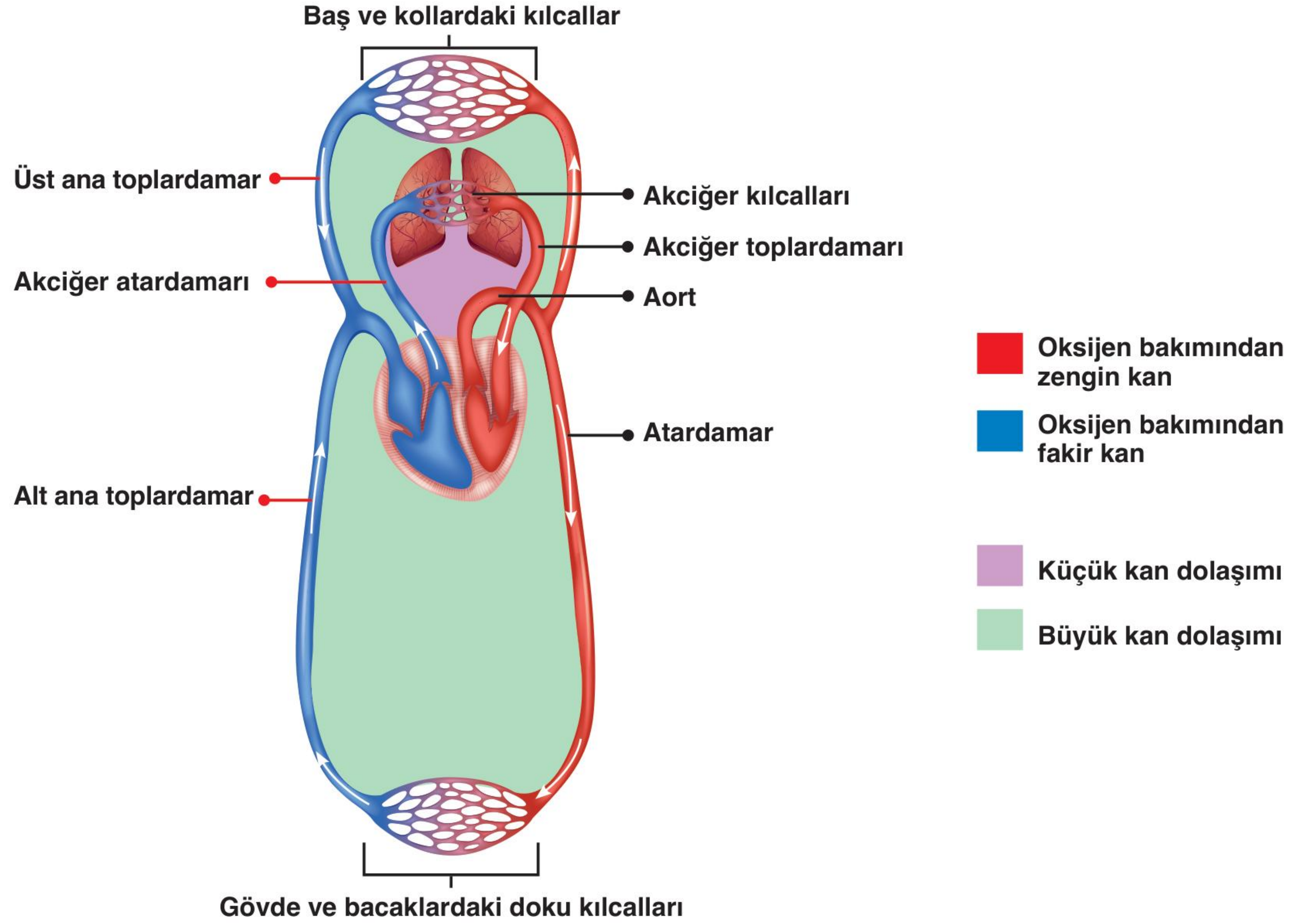
3. SICAKLIK

- Çevre sıcaklığının artışı kalbin çalışmasını yavaşlatırken, vücut sıcaklığının artışı kalbin çalışmasını hızlandırır.

4. KİMYASAL MADDELER

- Nikotin, tein, kafein gibi maddeler kalbin çalışmasını hızlandırır.

KAN DOLAŞIMI



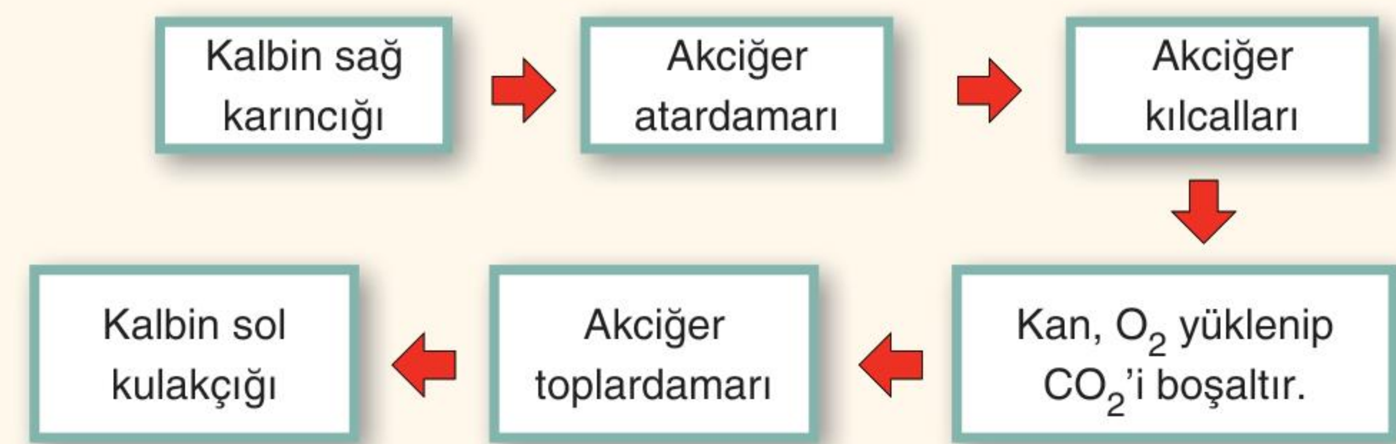
BÜYÜK KAN DOLAŞIMI

- Kalp ile vücut arasında gerçekleşir.
- Akciğer hariç diğer organlara temiz kanı taşımaktır.
- Kalbin sol karıncığında başlar ve sağ kulakçıkta biter.



KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI

- Kalp ile akciğer arasında gerçekleşir.
- Amaç temiz kanı vücuda dağıtmaktır.
- Kalbin sağ karıncığında başlar ve sol kulakçıkta biter.



1. **Akciğer atardamarı:** Karbondioksitce zengin kanı taşır.
2. **Akciğer toplardamarı:** Oksijence zengin kanı taşır.
3. **Aort atardamarı:** Oksijence zengin kanı taşır.
4. **Karaciğer atardamarı:** Oksijence zengin kanı taşır.
5. **Böbrek atardamarı:** Oksijence ve ürece zengin kanı taşır.
6. **Böbrek toplardamarı:** Karbondioksitce zengin, ürece fakir kanı taşır.
7. **Kapı toplardamarı:** Karbondioksitce zengin kanı taşır. (Tokluk anında en fazla besin taşıyan damar)
8. **Karaciğer üstü toplardamarı:** Karbondioksitçe ve ürece zengin kanı taşır. (Açlık anında en fazla besin taşıyan damar)
9. **Alt ana toplardamar:** Karbondioksitce ve ürece zengin kanı taşır.
10. **Üst ana toplardamar:** Karbondioksitce zengin kanı taşır.

BUNLARI UNUTMA!

- Vücutta en kirli kanı taşıyan damar **AKCİĞER ATARDAMARI**
- Vücutta en temiz kanı taşıyan damar **AKCİĞER TOPLARDAMARI**
- Amonyak miktarının en fazla olduğu damar **AKCİĞER TOPLARDAMARI**
- Boşaltım atığı miktarının en fazla olduğu damar **BÖBREK ATARDAMARI**
- Boşaltım atığı miktarının en az olduğu damar **BÖBREK TOPLARDAMARI**
- Hem atar hem toplar damardan kan alan organ **KARACİĞER**
- Hem temiz hem kirli kan alan organlarımız **KARACİĞER ve KALP**
- Toplardamardan kan alan, atardamar ile kanı uzaklaştıran organ **KALP**

KAPI TOPLARDAMARI

- Mide, pankreas, dalak, ince bağırsak ve kalın bağırsaktan gelen kanı karaciğere getirir.
- Buradaki kan alt ana toplardamarı ile kalbe gider. Buna **PORTAL DOLAŞIM** denir.



- Bir insanın dolaşım sistemindeki kan çeşitli organlardan geçerken değişikliğe uğrar.

Örneğin;

- Karaciğer amonyaktan üre sentezler bu nedenle karaciğerden geçen kanda üre miktarı artar.
- Böbrek üreyi süzerek idrarla attığı için böbreklerden geçen kanda üre miktarı azalır.
- Akciğerden geçen kanda oksijen miktarı artarken karbondioksit miktarı azalır.

5. ÖSYM

Aşağıda, bir insanın dolaşım sisteminde yer alan bazı damarlar ve kalbin kısımları karışık olarak verilmiştir.

1. Sağ kulakçık
2. Akciğer atardamarı
3. Sağ karıncık
4. Akciğer toplardamarı
5. Aort atardamarı
6. Sol karıncık
7. Sol kulakçık

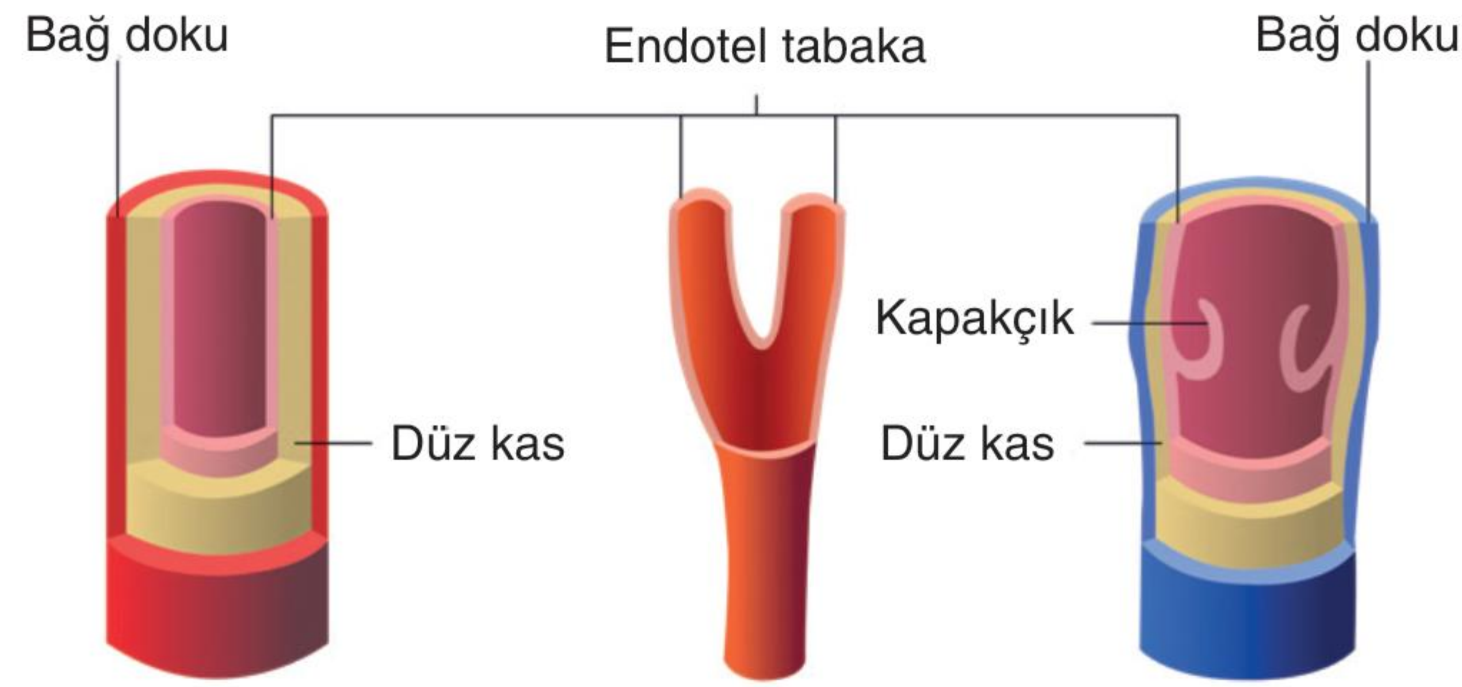
Buna göre, üst ana toplardamar içinde bulunan işaretli bir alyuvarın yukarıdaki yapılardan geçme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) 7 - 6 - 2 - 4 - 3 - 1 - 5
B) 7 - 6 - 4 - 2 - 5 - 3 - 1
C) 1 - 3 - 4 - 2 - 6 - 7 - 5
D) 1 - 3 - 2 - 4 - 7 - 6 - 5
E) 7 - 6 - 4 - 2 - 1 - 3 - 5

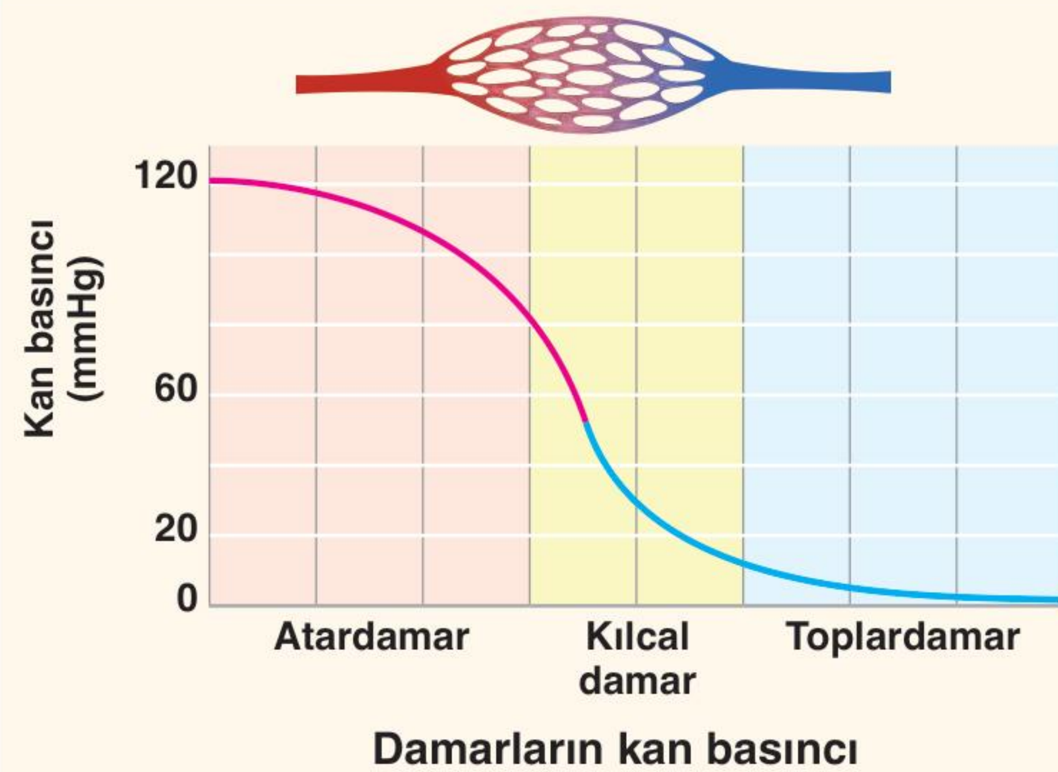
2019 AYT

5 D

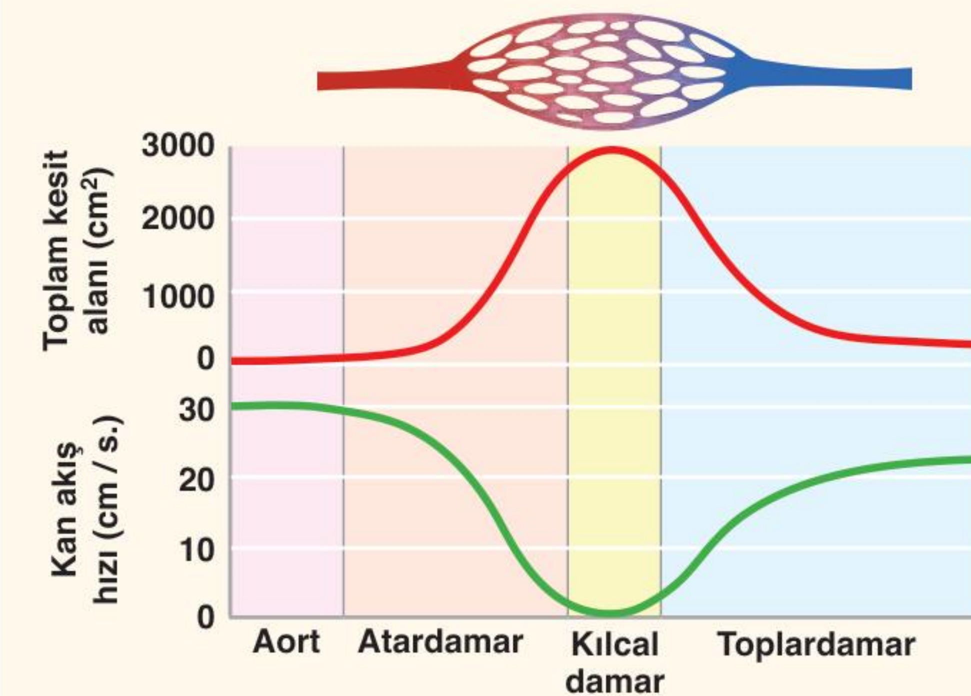
2. KAN DAMARLARI



ATARDAMAR	KILCAL DAMAR	TOPLARDAMAR
➤ Dışta ➜ **Bağ doku** (Lifli olup damarın basınca dayanıklı olmasını sağlar.) ➤ Ortada ➜ **Düz kas** (Elastik liflerle kanın hareketini kolaylaştırır.) ➤ İçte ➜ **Epitel doku**dan oluşur. (Endotel de denir ve kanın hareketini kolaylaştıran kaygan yüzey oluşturur.) ➤ Kalpten çıkan ve kalpteki kanı diğer organlara taşıyan damarlardır. ➤ Kan basıncı ve kan akış hızı en yüksek damardır. ➤ Temiz kan taşırlar. (Akciğer atardamarı ve plasenta atardamarı hariç) ➤ Kalpten çıkan; AORT ve akciğer atardamarında yarım ay kapakçığı bulunur.	➤ **Tek katlı** yassı epitelden oluşur. ➤ Atardamar ve toplardamar arasında bulunur. ➤ Organların içinde bulunur. ➤ Birim çapı en küçük damardır. Bu nedenle kan akış hızı en yavaş olan damardır. ➤ Doku ile kan arasında madde alışverişi sağlar. ➤ Kapakçık bulunmaz. ➤ Kan basıncı atardamardan az, toplardamardan yüksektir.  Kılcal damar üst deri, mercek, kornea ve kıkırdak dokuda bulunmaz.	➤ Dışta **bağ doku**, ortada **düz kas** ve içte **epitel doku** bulunur. Atardamardan farkı bağ dokuda lif sayısı azdır ve düz kaslarda elastik lif bulunmaz. ➤ Organlardan çıkan ve kalbe kan getiren damarlardır. ➤ Kirli kan taşırlar. (Akciğer atardamarı ve plasenta atardamarı hariç) ➤ Kalbin konumuna göre aşağıda kalan toplardamarlarda tek yönlü açılan yarım ay kapakçıkları bulunur. ➤ Çapı en büyük damardır. ➤ Kan basıncı en düşük damardır. ➤ Kan akış hızı atardamardan az, kılcal damardan yüksektir.



Damarların kan basıncı



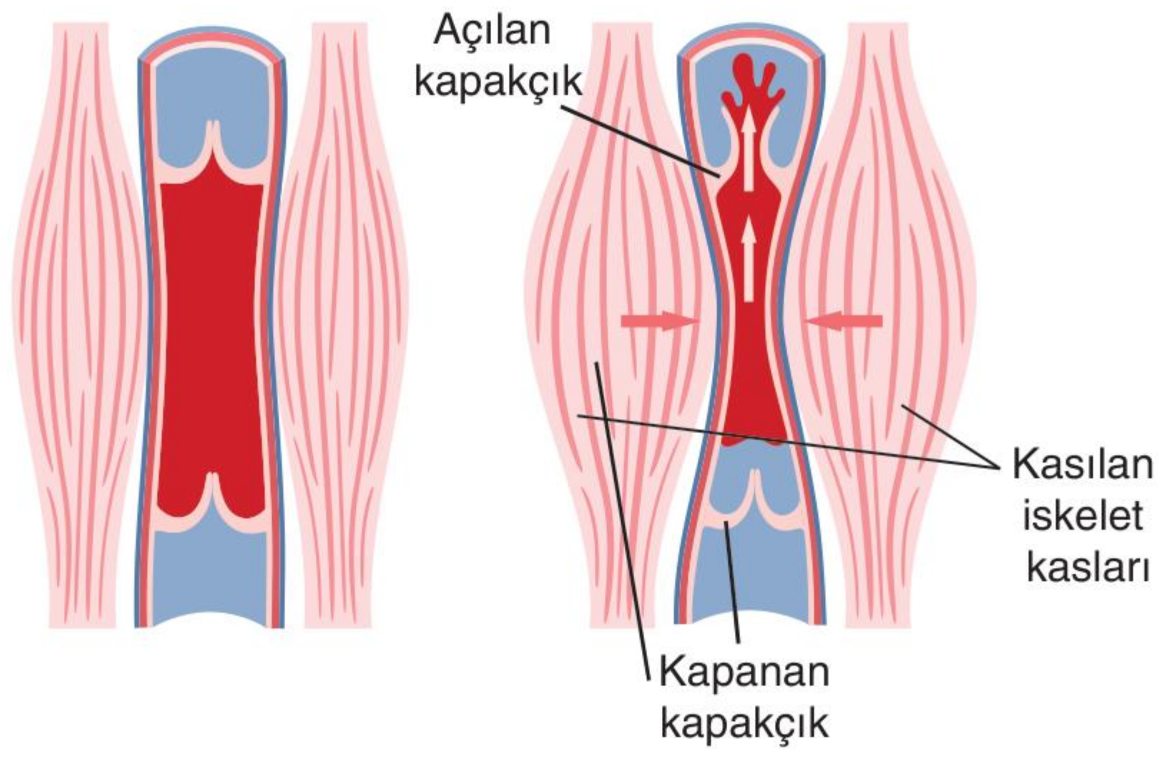
Kan damarlarının toplam kesit alanı ve kan akış hızı

Atardamarlarda Kanın Hareketini Sağlayan Faktörler

- Karıncık kasılmasıyla oluşan basınç
- Atardamarlardaki kas hareketi
- Arkadan gelen kanın öndeki kanı itmesi
- Yer çekimi



Soluk alma sırasında göğüs kafesi genişlediği için akciğer iç basıncı atmosfer basıncına göre daha düşük hâle gelir bu sırada ana toplardamardaki kan gevşemiş durumda kulakçıklara dolar bu olaya **KALBİN NEGATİF EMME BASINCI** denir.

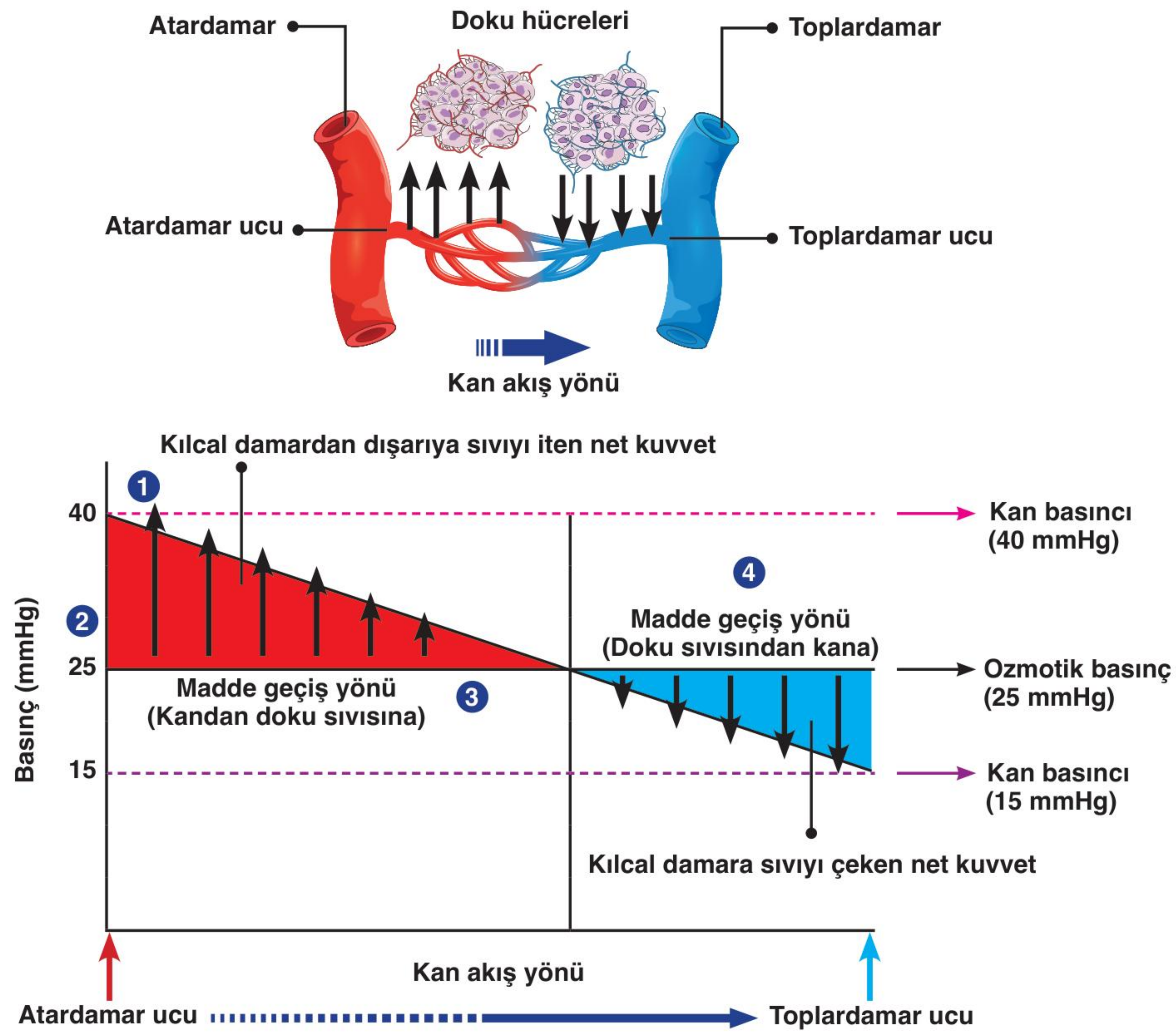


Toplardamarlarda Kanın Hareketini Sağlayan Faktörler

- Toplardamarları saran iskelet kaslarının baskı yaparak damarları sıkıştırması
- Kulakçıkların gevşemesi sırasında oluşan emme basıncı
- Göğüs kafesindeki basınç değişiklikleri
- Atar ve kılcal damarların içindeki kanın itme basıncı
- Tek yönlü açılan kapakçıklar

- Toplardamarlardaki tek yöne açılan kapakçıkların bozulması ile toplardamarların genişlemesine **VARİS** denir.

KAN DAMARLARI VE DOKU SIVISI ARASINDAKİ MADDE ALIŞVERİŞİ (STARLİNG HİPOTEZİ)



1. KAN BASINCI (KB)

- Kanı damar dışına **iten kuvvettir**. (İtme kuvveti)
- Moleküllerin kandan dokulara geçmesini sağlar.
- Atardamardan toplardamara doğru gittikçe kan basıncı düşer.

2. OSMOTİK BASINÇ (OB)

- Doku sıvısını kana **çeken kuvvettir**. (Çekme kuvveti)
- Osmotik basınç damar boyunca sabittir.
- Osmotik basıncın sabit olma nedeni kandaki proteinlerin damar dışına çıkamayacak kadar büyük olmasıdır.

- Kan plazmasının kılcal damarlardaki boşluklardan sızması ile **DOKU SIVISI** oluşur.
- Vücudumuzdaki tüm hücrelerin etrafı doku sıvısı ile çevrilidir.
- Hücrelerin bulunduğu doku sıvısı ile kan arasındaki madde alışverişi kılcal damarlarla gerçekleşir.
- Kılcal damarlardaki madde alışverişi pasif taşıma ile gerçekleşir. Bu madde alışverişinde kan basıncı ve osmotik basınç etkilidir.

Kılcal damarın atardamar ucunda kan basıncı yüksek (40 mmHg);

- Bu yüksek kan basıncı sebebiyle kılcal damardaki besin ve O_2 doku sıvısına geçer.
- Bu olaya **SÜZÜLME** denir.
- Bu durumda **KB > OB** dir.

Kılcal damarın toplardamar ucunda kan basıncı düşük (15 mmHg);

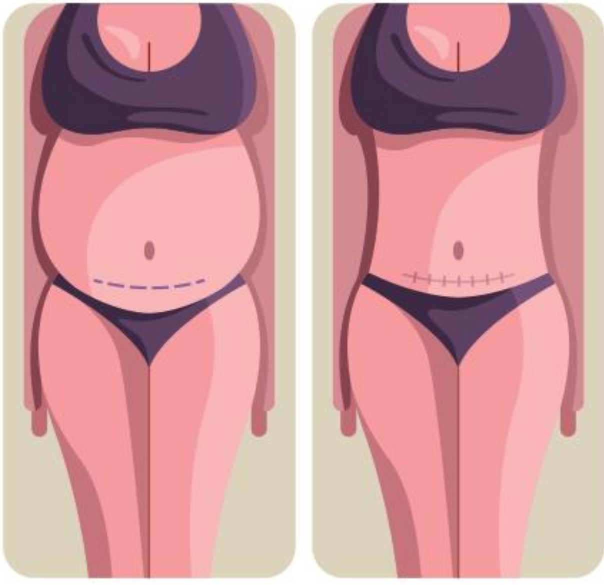
- Bu düşük kan basıncı sebebiyle doku sıvısından kılcal damara doğru metabolik atıklar ve CO_2 geçer.
- Bu olaya **GERİ EMİLİM** denir.
- Bu durumda **OB > KB** dir.

Kan basıncı atardamardan toplardamara doğru azalmayıp yüksek ve sabit olsaydı;

- Sürekli süzülme gerçekleşir ve geri emilim olmazdı böylece doku sıvısı aşırı birikir.
- Bu durumda **ÖDEM** oluşur.



Süzülme ile kandan dokulara geçen madde miktarı geri emilen madde miktarından daha fazladır. Böylece kan hacmi azalır ve doku sıvısı artar. Bu durumu dengelemek için artan maddeler lenf dolaşımı ile tekrar kana verilir.



Ödemin Nedenleri

- Lenf kılcal damarların tıkanması
- Kan basıncının yüksek olması
- Kılcallardaki kan proteinlerin azalması ile kanın osmotik basıncının düşmesi
- Tuzlu ve şekerli besinler alımı ile doku osmotik basıncının artması
- Aşırı histamin artışının kılcal geçirgenliğini artırması (Histamin damar geçirgenliğini artırır.)
- Kandaki aldosteron hormonunun aşırı artışı

6. ÖSYM

İnsan dolaşım sisteminde yer alan damarlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Atardamarlarda kan basıncı diğer damarlardakine göre daha yüksektir.

B) Toplardamarlardaki kan akış hızı, kılcal damarlardakinden daha yüksektir.

C) Damar çeşitleri arasında en fazla toplam yüzey alanına kılcal damarlar sahiptir.

D) Toplardamarların damar çapı atardamarlarınkinden daha büyüktür.

E) Kılcal damarların duvarında bağ doku, kas doku ve endotel bulunur.

2023 AYT

7. ÖSYM

Sağlıklı bir insanda kılcal damarlar ve doku sıvısı arasında gerçekleşen madde alışverişiyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Glikoz ve amino asitler ile birlikte alyuvarlar da doku sıvısına geçer.

B) Kılcal damarın atardamar ucundaki kan basıncı, toplardamar ucundaki kan basıncından düşüktür.

C) Kılcal damarların atardamar ucundan toplardamar ucuna gidildikçe osmotik basınç düşer.

D) Kılcal damarların atardamar ucundan doku sıvısına geçen madde miktarı, toplardamar ucunda geri kazanılan madde miktarından daha azdır.

E) Doku sıvısından kana madde geçişinde osmotik basıncın rolü vardır.

2024 AYT

7 E 6 E

3. KAN DOKU

Plazma (kanın %55'i)	
İçerik	**Görevi**
Su	• Diğer maddeleri taşıyan çözücü
İyonlar (Kan elektrolitleri) • Sodyum • Potasyum • Kalsiyum • Magnezyum • Klor • Bikarbonat	• Kanın osmotik dengesinin ve pH'sinin ayarlanması, • Zar geçirgenliğinin düzenlenmesi
Plazma proteinleri • Albümin • Fibronojen • İmmünoglobulinler (Antikorlar)	• Kanın osmotik dengesinin pH'sinin ayarlanması • Pıhtılaşması • Savunma

Kan plazması (%55)

Kan pulcukları
(1 mm^3 kanda 250-400 bin)

Akyuvarlar
(1 mm^3 kanda 8-12 bin)

Alyuvarlar (Hematokrit)
(1 mm^3 kanda 5 - 6 milyon)

Hücreler (kanın %45'i)	
Hücre tipi	**Görevi**
Lökositler (Akyuvarlar) • Lenfositler	• Savunma ve bağışıklık
Trombositler (Kan pulcukları)	• Kan pıhtılaşması
Eritrositler (Alyuvarlar)	• Oksijen taşınması ve bir miktar karbondioksit taşınması

- Yetişkin bir insanda ortalama 5 litre kan bulunur. Kanın pH değeri 7,4'tür.
- Kanın %55'lik kısmı plazma, %45'lik kısmı kan hücrelerinden oluşur.

KAN PLAZMASI

- Kan dokunun sıvı olan ara maddesine plazma denir.
- Plazma içinde çözünmüş proteinlerden dolayı sarı renklidir.
- %90 sudur.
- %7 protein (albümin, globülin ve fibrinojen) bulunur.
- %3 hormon, vitamin, üre, antikor, mineraller vs. bulunur.
- Kan proteinleri karaciğerde üretilir ve ekzositoz ile plazmaya verilir.
- Kan plazmasının kılcal damarlardan çıkan kısmına **DOKU SIVISI** denir.
- Doku sıvısında büyük yapılı kan proteinleri bulunmaz. Serumda kan hücreleri ve fibrinojen bulunmaz.

SERUM = Plazma - fibrinojen

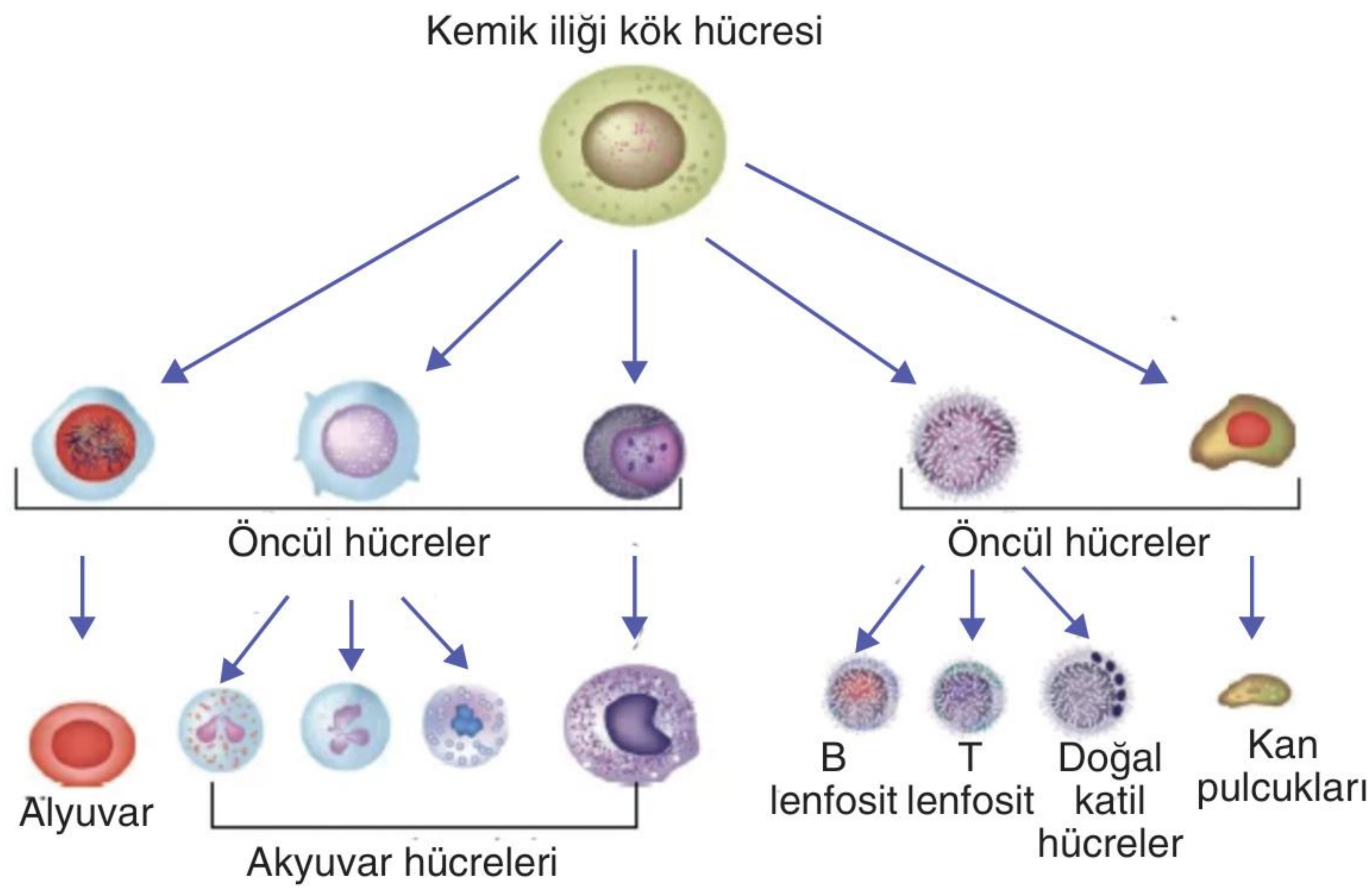
KAN PROTEİNLERİ VE GÖREVLERİ

1. ALBÜMİN ve GLOBÜLİN	2. FİBRİNOJEN ve TROMBOJEN	3. ANTİKOR
• Kanın osmotik basıncını ayarlar.	• Kanın pıhtılaşmasını sağlar.	• Mikroplara karşı bağışıklık sağlar.

Kan Plazmasının Görevleri

- Dokulara besin ve oksijen taşır.
- Dokulardaki karbondioksit, üre gibi atıkların atılmasını sağlar.
- Vücut ısısını tüm vücuda dağıtır ve hormonları hedef organlara taşır.
- Taşıdığı antikorlarla bağışıklık sağlar.

KAN HÜCRELERİ



- Kan hücrelerini embriyonik dönemde karaciğer, dalak ve lenf düğümlerinde üretilir daha sonra kemik iliği tarafından üretilir.
- Alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları olmak üzere üç çeşit kan hücresi bulunur.



Erkeklerdeki testosteron hormonunu eritropoietin hormonunun salgısını artırdığından eritrosit miktarı daha fazladır.

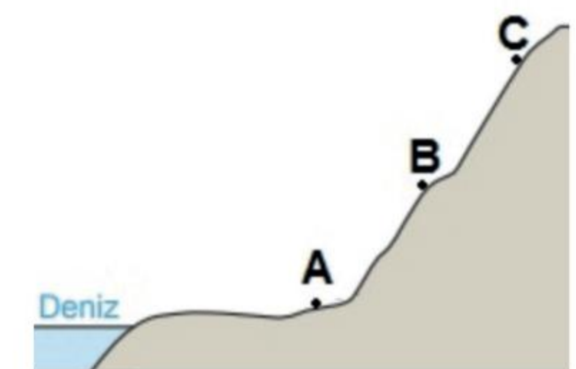
ALYUVAR (ERİTROSİT)

- Kan hücrelerinin %99 unu oluşturur. Aktif hareket edemez.
- Hemoglobin taşır bu nedenle kırmızı renklidir. (Hemoglobin, demir iyonu içeren proteindir.) Solunum gazları (O_2 ve CO_2) taşır.
- Alyuvar sayısı cinsiyet, yaş ve deniz seviyesinden yüksekliğe bağlı değişir.
- 1 mm^3 kanda erkeklerde 5 milyon kadınlar da 4 milyon kadardır çünkü erkeklerdeki testosteron hormonunun kan yapıcı etkisi vardır.
- Embriyonik dönemde karaciğer ve dalakta üretilirken gebeliğin 5. ayından itibaren hayat boyu kırmızı kemik iliğinde üretilir.
- Böbrek ve karaciğerde üretilen **ERİTROPOİTEİN HORMONU** alyuvar üretimini sağlar.
- İlk oluştuklarında çekirdek ve organelleri vardır. Ancak kırmızı kemik iliğinde üretilip kana verildiğinde yani olgunlaştığında çekirdek ve organellerini kaybeder. Böylece olgun alyuvar adını alır.
- Enerjisini laktik asit fermantasyonu ile karşılar.
- Bölünemezler.
- Hücre zarındaki antijenler kan grubunu belirler.
- Ömürleri ortalama 120 gündür.
- Ömrü tamamlanan alyuvarlar karaciğer ve dalakta parçalanır.
- Çekirdek ve organellerini kaybetmesi oksijen taşıma kapasitesini artırır.



Alyuvar

- Deniz seviyesinden yükseklere çıkışında oksijen miktarı az olduğu için alyuvar ve hemoglobin üretimi artar.



AKYUVAR (LÖKOSİT)

- Renksiz olup hemoglobin içermez.
- 1 mm^3 kanda 5 bin - 10 bin arası bulunur.
- Hastalanınca sayısı artar.
- Çekirdek ve organelleri vardır. Amip gibi yalancı ayak çıkararak aktif hareket ile damar dışına yani doku sıvısına geçer.
- Ömrü 4 saat - 4 gündür.
- Kemik iliği, dalak, lenf bezi ve timüs bezinde üretilir.
- Kana geçtikten sonra bölünme yeteneklerini kaybeder.
- Bazı akyuvar çeşitleri mikroorganizmaları ve ölü hücreleri fagositozla yok ederken bazı çeşitleri enfeksiyona karşı antikor denilen özel protein sentezler.


Akyuvar



MAST HÜCRELERİ

- Kanın damar içinde pıhtılaşmasını engelleyen **HEPARİN** ve kılcal damar geçirgenliğini artıran **HİSTAMİN** üretir.



LENFOSİTLER

- Kemik iliğinde olgunlaşan lenfositler **B LENFOSİT** olarak adlandırılır ve antikor salgılayarak mikroplara karşı savaşır. **(Humoral bağışıklık)**
- B lenfositleri mikropla karşılaşınca bölünerek antikor üreten **PLAZMA HÜCRELERİNİ** oluşturur.
- Timus bezinde olgunlaşan lenfositler **T LENFOSİT** olarak adlandırılır. Hasta hücreyi tanıyıp hücreyi patlatır. **(Hücresel bağışıklık)**.
- Lenfositlerin bir kısmı **HAFIZA HÜCRELERİNE** (bellek hücreleri) dönüşür.



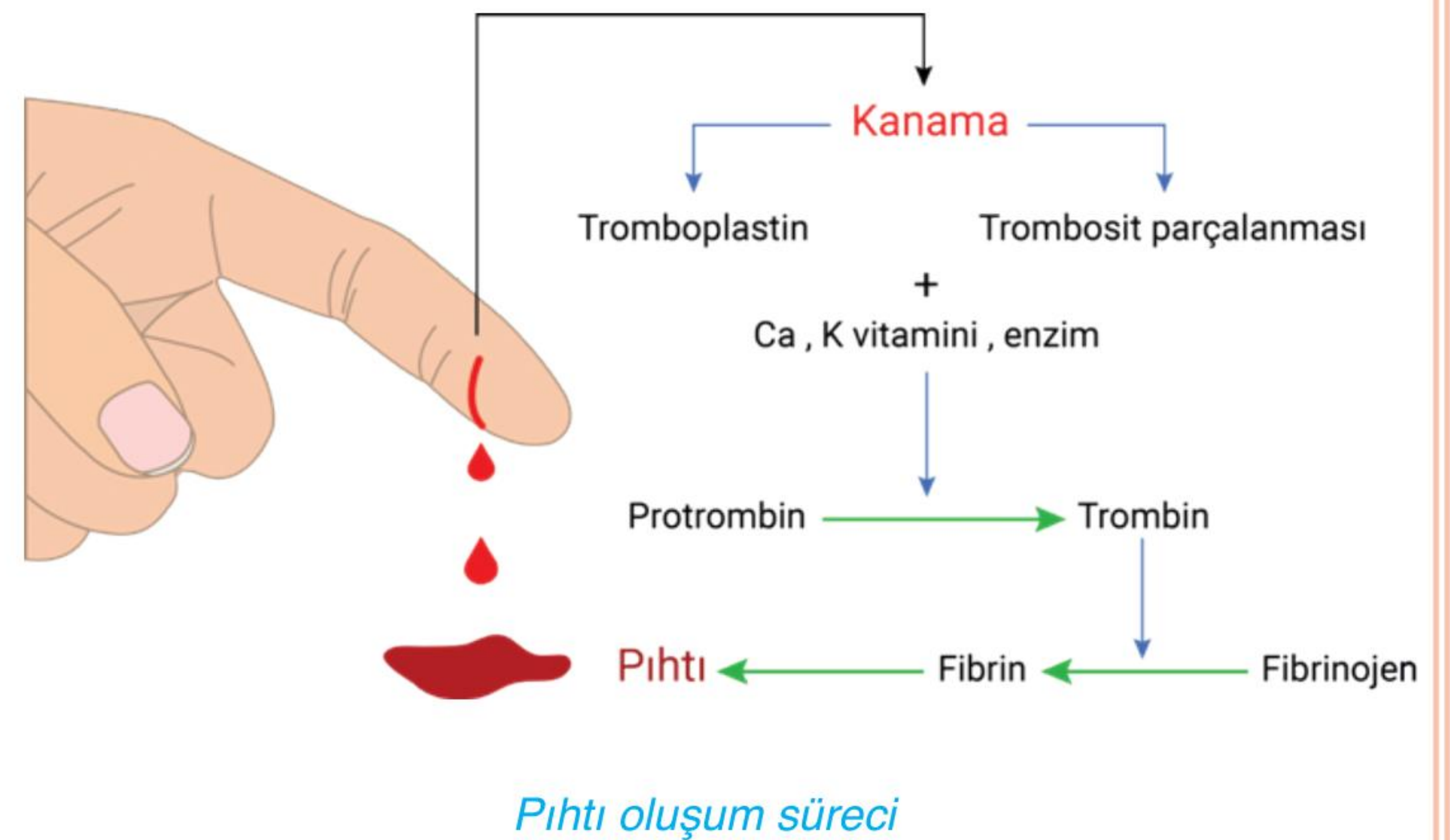
MONOSİT

- En büyük akyuvardır ve damar dışına çıkarak **MAKROFAJ** hücrelerine dönüşür. Makrofajlar mikropları fagositozla yok eder.

KAN PULCUĞU (TROMBOSİT)

- Renksiz ve çekirdeksizdirler.
- 1 mm^3 kanda 250 ile 400 bin kadar bulunur.
- Kırmızı kemik iliğinden kopan parçalardır.
- Kanın pıhtılaşmasında görevli proteini üretir. Kan kayıplarında sayısı artar.
- Ömrü 7 - 10 gündür.
- Ömrü tamamlananları karaciğer ve dalak parçalar.

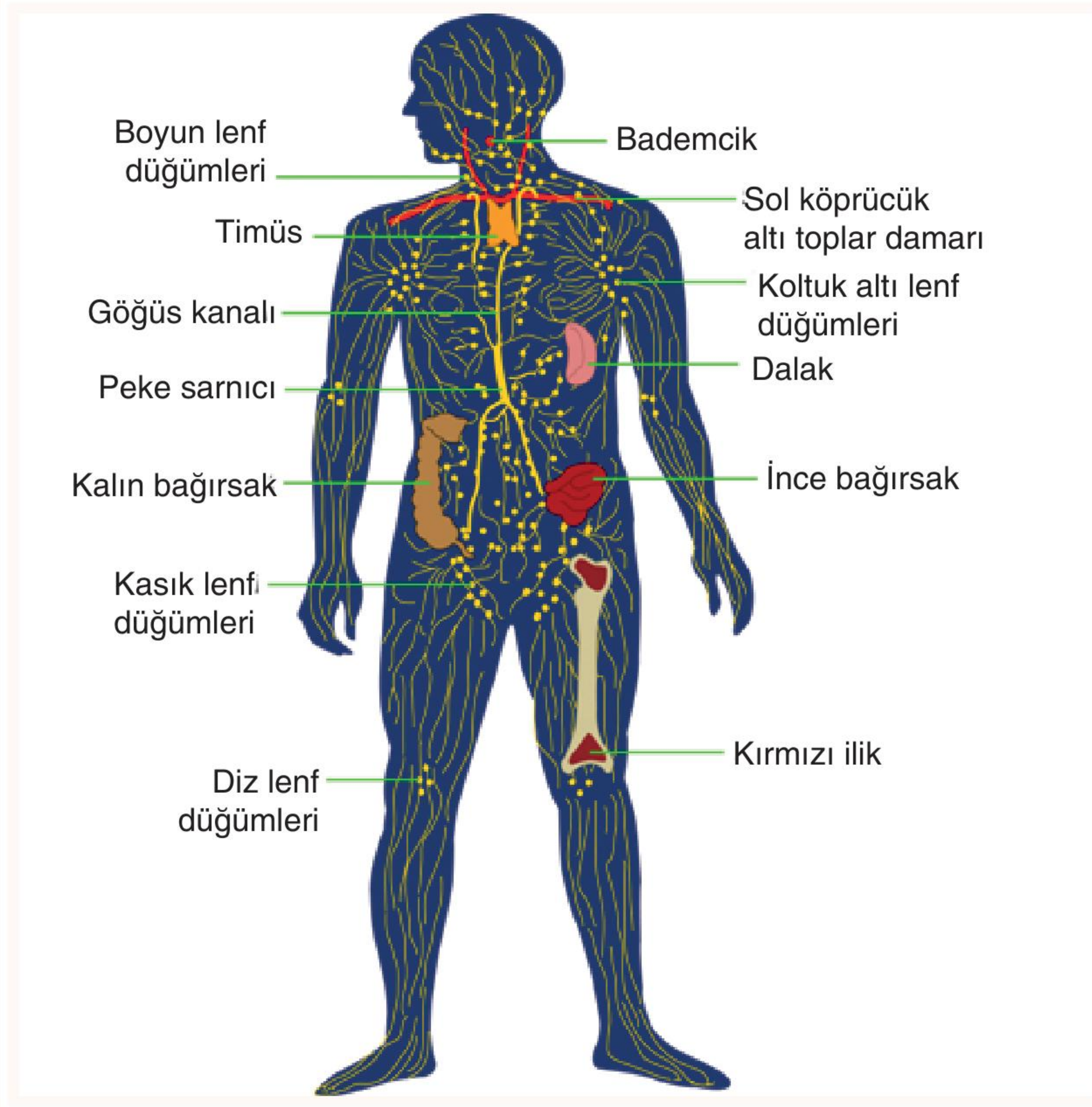

Kan pulcuğu



Pıhtı oluşum süreci

B. LENF DOLAŞIMI

- Lenf dolaşım sistemi **lenf damarları, lenf sıvısı** ve **lenf düğümlerinden** oluşur.
- Hastalık yapıcı virüs, bakteri gibi zararlı mikroorganizmalara **PATOJEN**, patojenlere karşı savunma sistemine **BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ (İmmün Sistem)** denir.



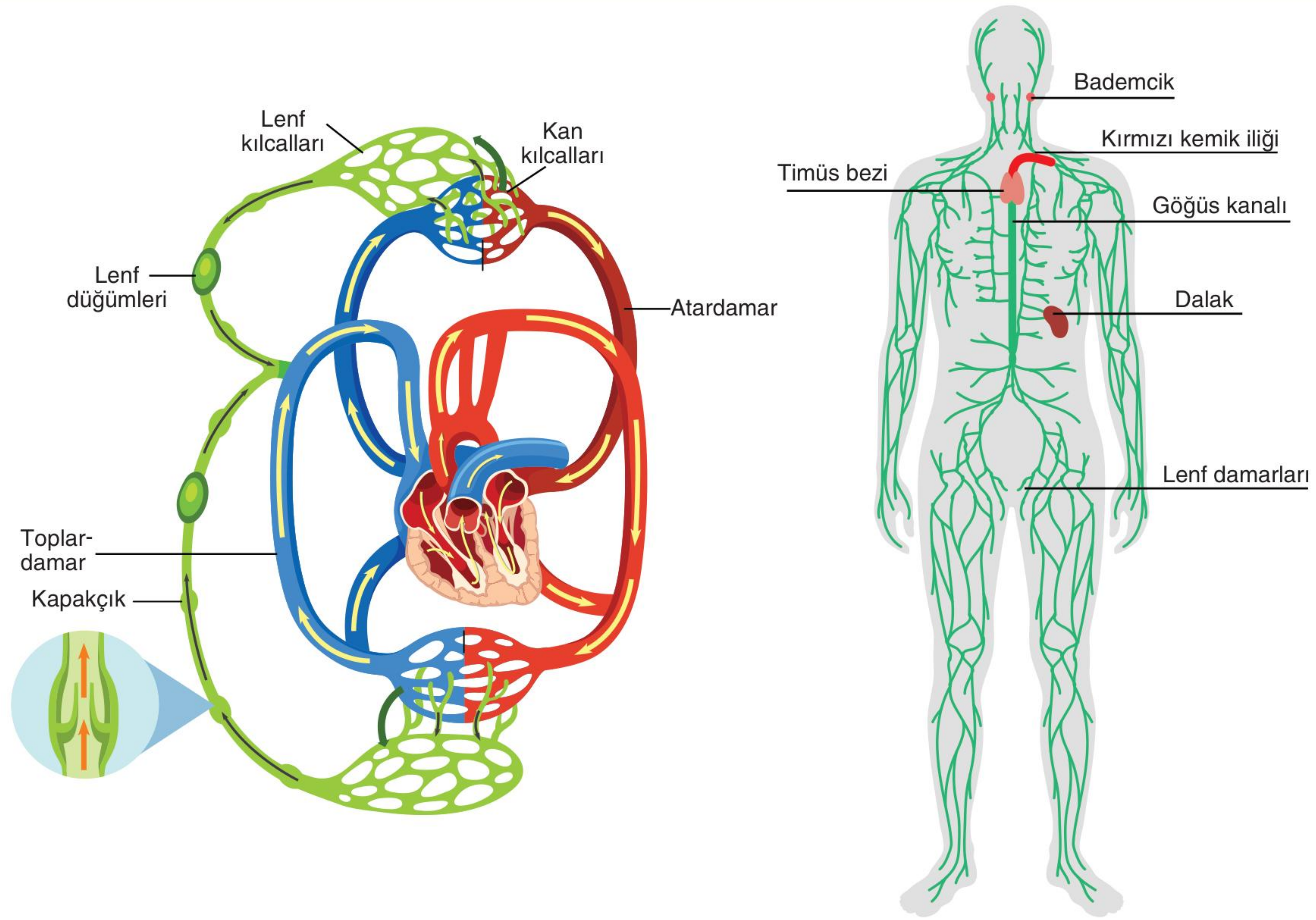
LENF SİSTEMİNİN GÖREVLERİ

- Bağışıklık sağlar.
- İnce bağırsaktan emilen A, D, E ve K vitaminlerini, yağ asidi ve gliserol molekülerini kan dolaşımına katar.
- Fazla doku sıvısını kana geri verir böylece ödem oluşumunu engeller.

LENF SIVISININ HAREKETİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- İskelet kaslarının kasılması
- Göğüs kafesinde oluşan basınç farkı
- Lenf toplardamarındaki kapakçıklar
- Yer çekimi
- Sağ kulakçığın gevşemesi ile oluşan emme kuvveti

LENF SIVISI	LENF DÜĞÜMLERİ	LENF DAMARLARI
• Doku sıvısı lenf damarlarına girdiğinde lenf sıvısı (akkan) adını alır. • Lenf sıvısı yaklaşık 1-2 litre kadardır. • Lenf sıvısında alyuvar bulunmaz. Bu nedenle renksiz olup esas hücresi akyuvardır. • Lenf sıvısında fibrinojen, albümin, hemoglobin gibi proteinler bulunmaz. • Lenf sıvısı dokulardan kalbe doğru tek yönlü akar.	• Lenf damarlarının birleştiği şişkin oluşumlardır. • Peke sarnıcı, bademcik, apandis ve dalak lenf düğümleridir. • Lenf düğümlerinde lenfosit üretilir.	• Kalpten çıkan bir lenf damarı olmadığı için lenf atardamarı bulunmaz. • Lenf organları (dalak,timüs bezi) olduğu için lenf kılcal damarı vardır. • Lenf organlarından çıkıp kalbe giden lenf toplardamarı bulunur. Bu toplardamarlarda kapakçık bulunur. • Atardamar içermediği için lenf kılcallarının bir ucu kapalı bir ucu açıktır. • Lenf kılcallarının geçirgenliği kan kılcalından fazladır.



- Lenf dolaşımı vücutta iki şekilde gerçekleşir.

1. YOL

Bacaklardan ve bağırsaklardan toplanan lenf
↓
Lenf damarları
↓
Peke sarnıcı
↓
Göğüs lenf kanalı ← **Başın ve göğsün sol kısmı ile sol koldan toplanan lenf**
↓
Sol köprücük altı toplardamarı (Lenf, kana karışır.)
→ **Üst ana toplardamar**

2. YOL

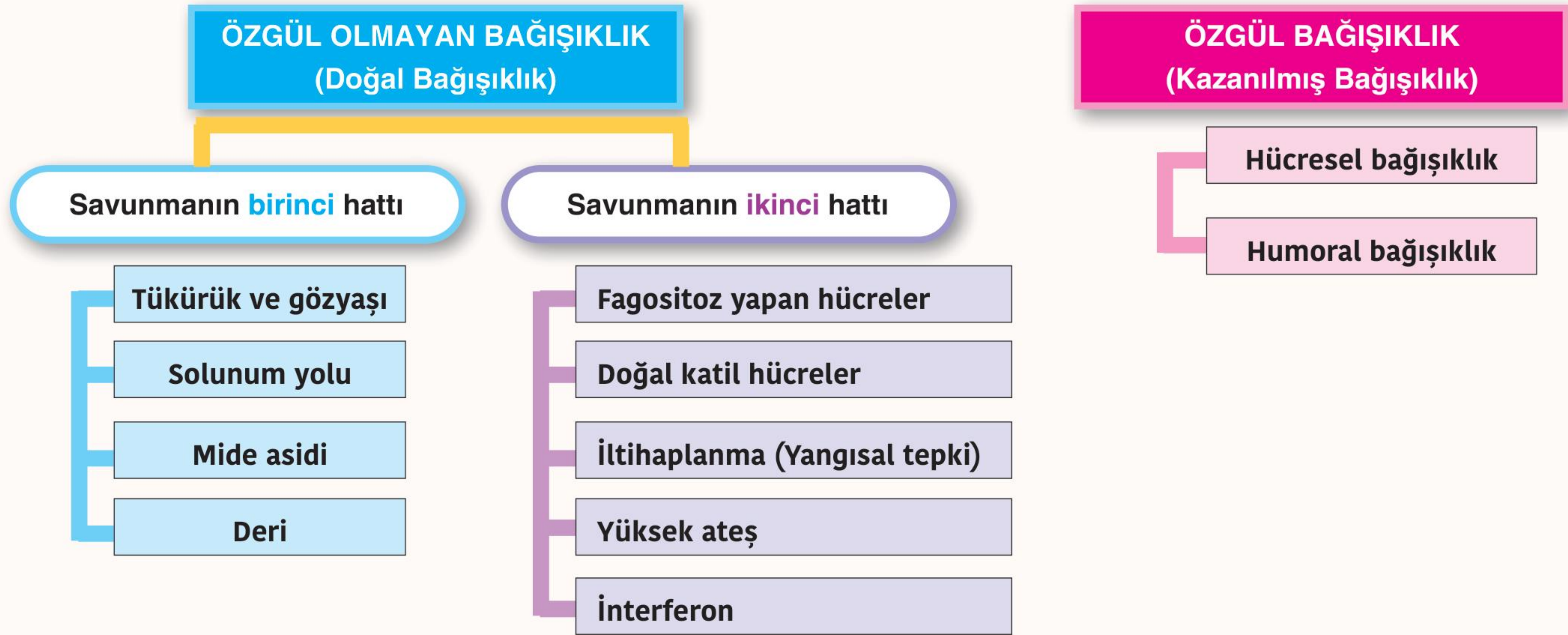
Bacaklardan ve bağırsaklardan toplanan lenf
↓
Sağ lenfatik kanal
↓
Sağ köprücük altı toplardamarı (Lenf, kana karışır.)
→ **Üst ana toplardamar**

Üst ana toplardamar
↓
Sağ kulakçık

- Kan ve lenfte taşınan besinlerin ilk karşılaştıkları yer kalbin **sağ kulakçığıdır.**
- Lenf sıvısı ile kan sıvısının ilk karşılaştığı yer **sol köprücük altı toplardamarı** ile **sağ köprücük altı toplardamarıdır.**
- Soldan ve sağdan gelen lenfin ilk karşılaştığı yer **üst ana toplardamardır.**

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ (İMMÜN SİSTEM)

- Hastalık yapıcı (patojen) mikroorganizmalara karşı vücudun gösterdiği tepkidir.
- Lenfositler, makrofaj ve plazma hücreleri bağışıklık hücreleridir.
- Bağışıklık hücrelerini üreten organlar dalak, timüs bezi, kemik iliği ve lenf düğümleridir.
- **ANTİJEN:** Vücuda girdiğinde antikor üretimine sebep olan yabancı maddelerdir. Örneğin bakteri, virüs, mantar, polen.
- **ANTİKOR:** Antijenlere karşı vücudumuzun ürettiği savunma proteinleridir.



ÖZGÜL OLMAYAN BAĞIŞIKLIK (DOĞAL BAĞIŞIKLIK)

- Patojen ayırt etmez
- Hafıza hücresi oluşmaz.
- Doğal bağışıklıktır.
- Kalıtsaldır.
- Savunmanın 1 ve 2. hatlarını içerir.

SAVUNMANIN BİRİNCİ HATTI

DERİ
- Salgıladığı ter pH düşürerek mikrop üremesini engeller.

AĞIZ ve BURUN
- Mukus mikropları tutar ayrıca tükürükteki lizozim enzimi mikropları yok eder.

MİDE ASİDİ
- Mide asidi mikropları yok eder.

GÖZYAŞI
- Salgıladığı lizozim enzimi mikropları yok eder.

SAVUNMANIN İKİNCİ HATTI

FAGOSİTİK HÜCRELER

- Patojenleri fagositoz ile yok eder.

DOĞAL KATİL HÜCRELER

- Fagositoz yapmaz.
- Doku ve organ nakillerinde redde sebep olurlar.
- Salgıladığı lizozim enzimi ile yapıştığı virüs ve kanserli hücreleri yok eder.

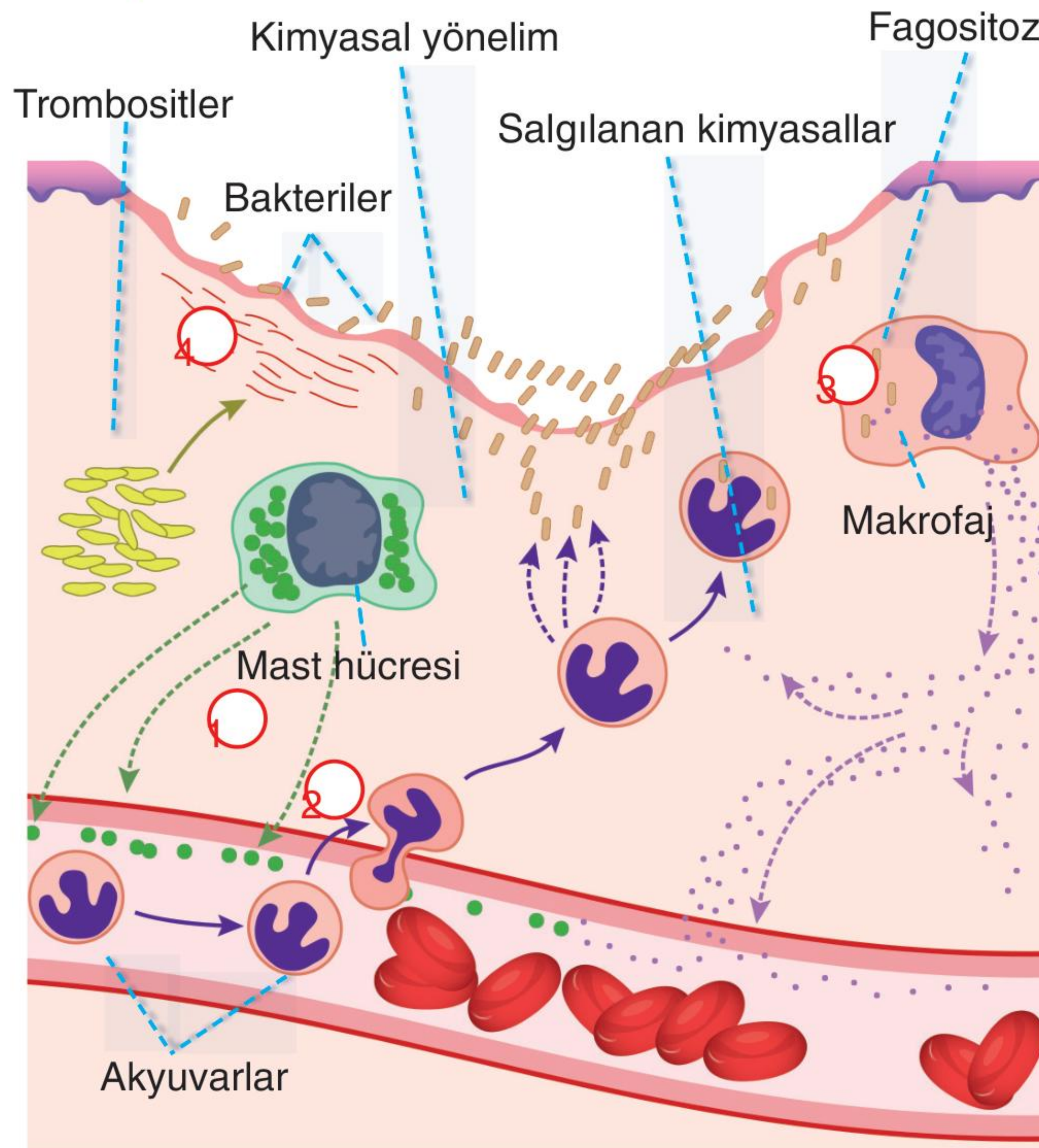
YÜKSEK ATEŞ

- Mikropların enzimlerini bozar, fagositik hücreleri uyarır ve interferonların daha etkili çalışmasını sağlar.

ANTİMİKROBİYAL PROTEİNLER

- Virüslere karşı üretilen **İNTERFERONLAR**dır.
- Virüsle enfekte olmuş hücre üretir.
- Komşu hücrelere sızarak virüslerin üremesini engelleyen kimyasal madde üretmelerini sağlar.
- Fagositik hücreleri uyararak mikropların yok edilmesini sağlar.

YANGISAL TEPKİ (İLTİHAPLANMA)



- Dokunun zedelenmesi sonucu şişlik, kızarıklık şeklinde oluşan tepkidir.
- Yaralanan dokuda mast hücreleri histamin üretir ve kılcal damar geçirgenliğini artırır.
- Dokularda daha fazla kan ve pıhtılaşma faktörleri ödeme sebep olur.
- Pıhtılaşma faktörleri mikropların yayılmasını önler.
- Fagositik hücreler yaralı dokuya geçerek mikropları yok eder.

ÖZGÜL BAĞIŞIKLIK (KAZANILMIŞ BAĞIŞIKLIK)

- Patojen ayırt edilir.
- Hafıza hücresi oluşur.
- Kazanılmış bağışıklıktır.
- Kalıtsal değildir.
- Savunmanın 3. hattını içerir.
- Bu hatta lenfositler görev alır.
- B ve T lenfositleri kemik iliğindeki kök hücrelerden oluşur.
- Kemik iliğinde olgunlaşan B lenfosit, timüs bezinde olgunlaşan T lenfositlerdir.

HUMORAL (SIVISAL) BAĞIŞIKLIK

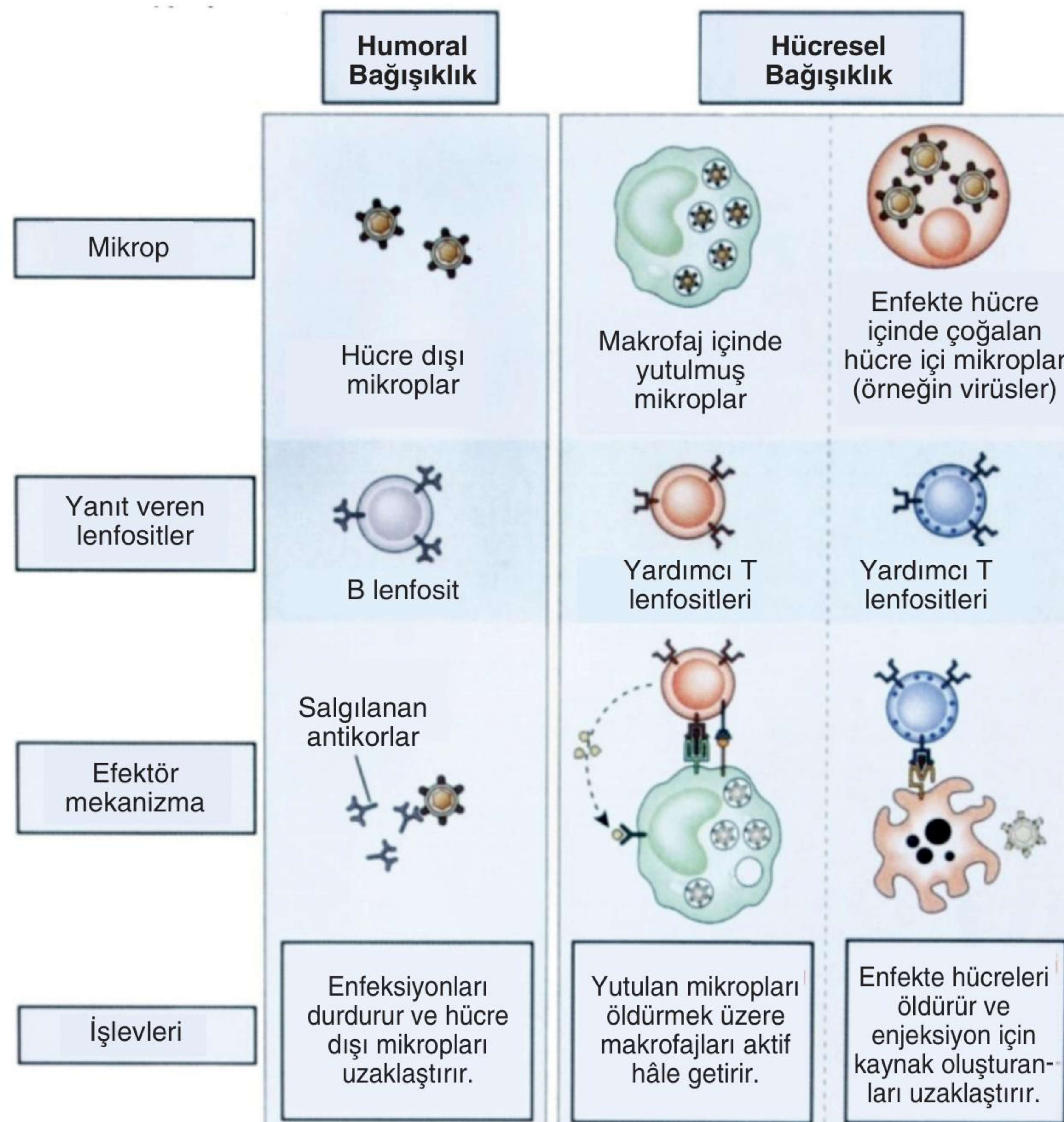
- B lenfositler ve ürettikleri antikorlarla sağlanan bağışıklıktır.
- Bazı B lenfositler bellek hücrelerine dönüşerek aynı mikropla karşılaşınca mikroba karşı daha güçlü ve daha hızlı yanıt verir.
- Böylece birçok hastalığa sadece bir kere yakalanırız.

HÜCRESEL BAĞIŞIKLIK

- T lenfositlerin antijenleri tanımasıyla başlar.
- T lenfositleri antikor üretmez.
- Antijene doğrudan temas ederek yok eder.
- Kanserli hücre, parazit, virüslerde etkilidir.

B LENFOSİTLER

- Kemik iliğinde bulunan kök hücrelerin farklılaşması sonucu oluşur.
- Embriyonik dönemde karaciğerde oluşur ve doğum sonrasında karaciğerde olgunlaşır.
- Antijeni doğrudan tanır.
- Antijene karşı antikor salgılar.
- Antikor ve antijenlerin birleşmesi kan veya lenf sıvısında gerçekleşir.
- Hafıza hücreleri oluşturur.
- Humoral bağışıklığı oluşturur.



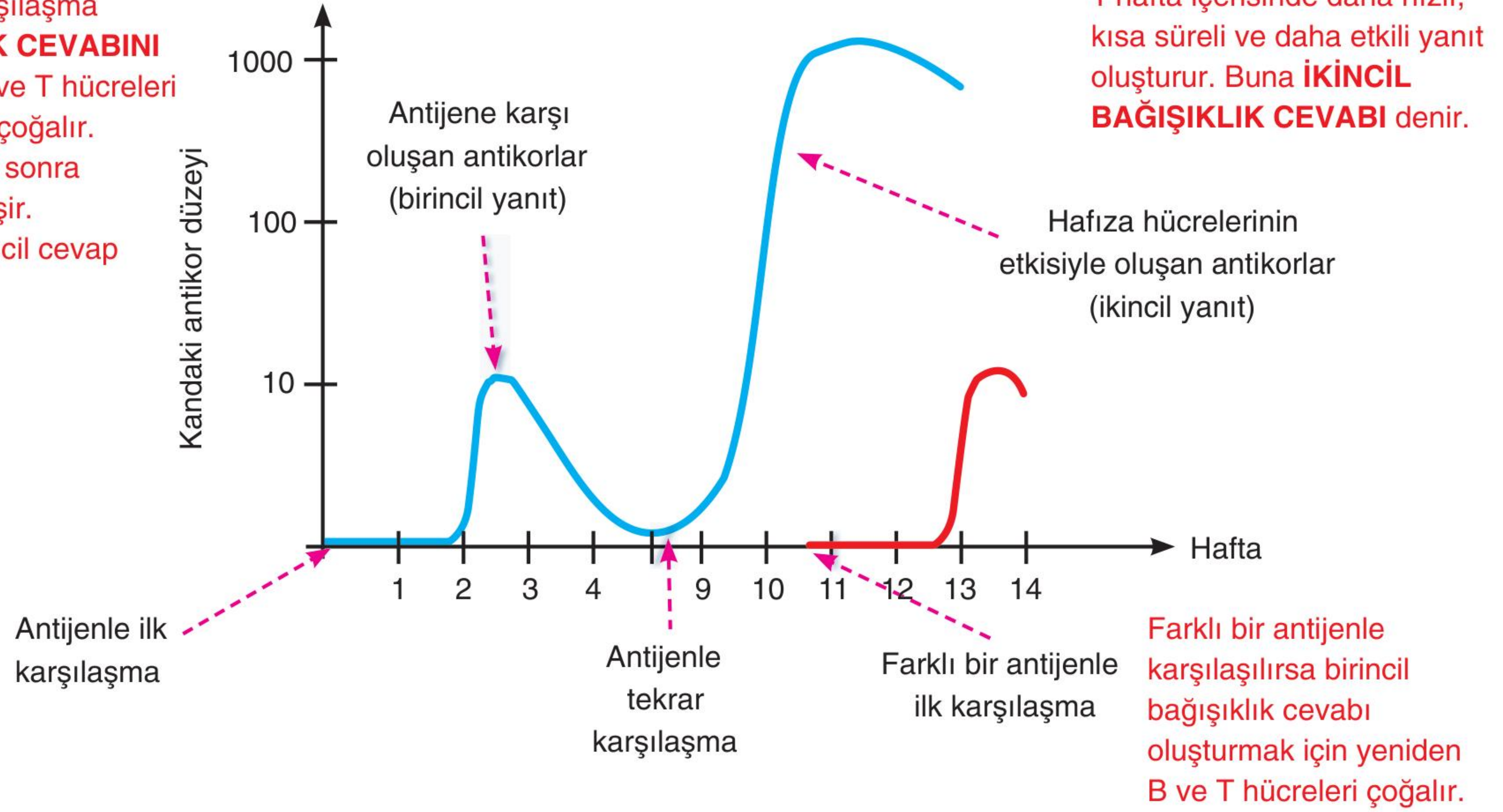
Humoral ve hücresel bağışıklık

T LENFOSİTLER

- Kemik iliğindeki kök hücrelerin farklılaşması ile oluşur.
- Olgunlaşması timüs bezinde gerçekleşir.
- Antijeni makrofaj yardımı ile tanır.
- Antijene temas ederek kimyasal maddeler salgılar.
- Hafıza hücreleri oluşturur.
- Hücresel bağışıklığı sağlar.

Bir antijenle ilk kez karşılaşma **BİRİNCİL BAĞIŞIKLIK CEVABINI** oluşturur. Bu sırada B ve T hücreleri klonlarını üretmek için çoğalır. Antijenle karşılaştıktan sonra B ve T hücreleri aktifleşir. 2. ve 3. haftalarda birincil cevap en üst seviyeye çıkar.

Eğer birey aynı antijenle ikinci kez karşılaşırsa bağışıklık sistemi yaklaşık 1 hafta içerisinde daha hızlı, kısa süreli ve daha etkili yanıt oluşturur. Buna **İKİNCİL BAĞIŞIKLIK CEVABI** denir.



Farklı bir antijenle karşılaşılırsa birincil bağışıklık cevabı oluşturmak için yeniden B ve T hücreleri çoğalır.

BAĞIŞIKLIĞIN KAZANILMASI



KALITSAL (DOĞAL) BAĞIŞIKLIK

- Vücudumuzun herhangi bir hastalık etkenine doğuştan dirençli olmasıdır.
- Savunmanın 1 ve 2. hattı tarafından sağlanır.
- Kalıtsaldır, türe ve ırka özgüdür. Örneğin zencilerin sarı humma hastalığına doğuştan bağışıklığı vardır.
- Başka canlılardaki hastalıkların insanlarda görülmemesini açıklar. Örneğin sığır vebası insanlarda görülmez.

KAZANILMIŞ BAĞIŞIKLIK

AKTİF BAĞIŞIKLIK

- Hastalık etkeni olan mikrop ya da mikroba ait etkenlere karşı B ve T lenfositlerin görev yapmasıdır.

Hastalığı Geçirmek

- Bir hastalık geçirildiğinde o antijene karşı antikor oluşturulur.
- Antikorlar vücutta kalmaya devam eder ve aynı tip mikropla tekrar karşılaşırsak antikor hazır olduğu için kişi hastalığa hiç yakalanmaz ya da hafif atlatır.

Aşı olmak

- Zayıflatılmış patojen verilerek kişinin o patojene karşı antikor üretmesi sağlanır.

PASİF BAĞIŞIKLIK

- Kişiye başka canlıdan alınan hazır antikorlar verilir.

Anne sütü

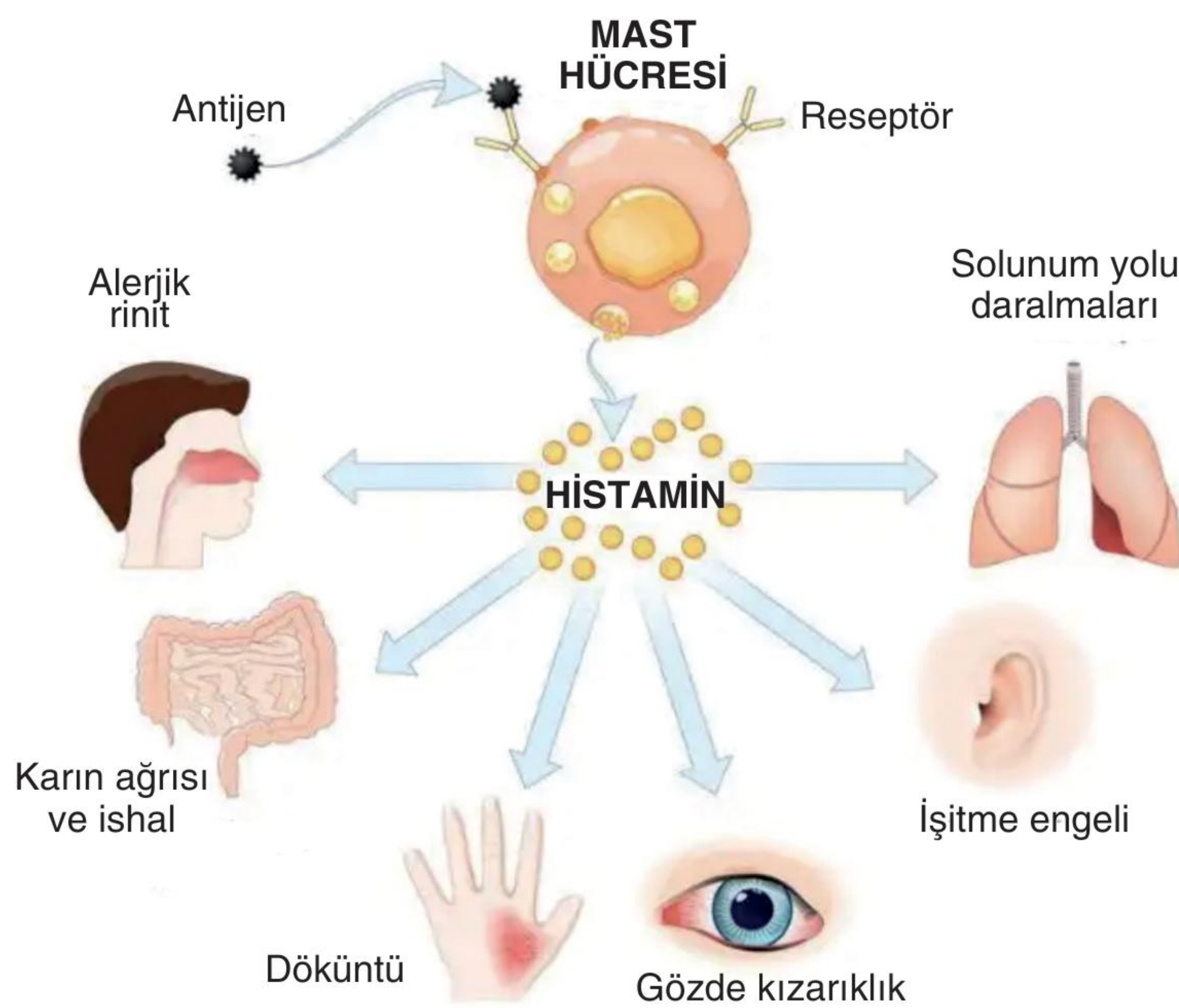
- Anneden bebeğe geçen antikorlarla sağlanır.

Serum

- Belli enfeksiyona karşı üretilmiş antikor içeren sıvılardır.

Aşı	Serum
• Yapay aktif bağışıklık sağlar.	• Yapay pasif bağışıklık sağlar.
• Toksin veya antijen içerir	• Hazır antikor içerir.
• Sağlıklı bireye uygulanır.	• Hasta bireye uygulanır.
• Bağışıklık süresi uzundur.	• Bağışıklık süresi kısadır.
• Hafıza hücresi oluşturur.	• Hafıza hücresi oluşturmaz.
	

ALERJİ



- Vücutta alerji reaksiyonlarını başlatan maddelere **ALERJEN**, bu alerjenlere karşı bağışıklık sisteminin verdiği aşırı duyarlı tepkilere **ALERJİ** denir.
- Bahar aylarında sık görülen bahar nezlesi olarak bilinen alerjide B hücrelerinde oluşan plazma hücreleri, polen tanelerindeki antijenlere karşı özgül antikorlar üretir. Polen taneleri vücuda girdikten sonra antijenlere antikorlar tutunur.
- Mast hücreleri uyarılarak histamin üretimi ve yangısal tepki oluşumu sağlanır.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ VE HASTALIKLARI

1. LÖSEMİ (KAN KANSERİ)

- Kandaki alyuvarların kontrolsüz çoğalmasıdır. Nedeni tam olarak bilinmemektedir.
- Vücutta aşırı protein ve vitamin kaybı olduğu için kişide hâlsizlik görülür.



2. LENFOMA (LENF KANSERİ)

- Lenfatik hücrelerin anormal bölünmesidir. Lenf düğümlerinde şişme olur.
- Hâlsizlik, ateş, iştahsızlık belirtileri arasındadır.

3. FİL HASTALIĞI

- Parazitlerin lenf damarlarına yerleşerek lenf sıvısının akışında sorunlar olur. Özellikle bacaklarda ödeme sebep olur.

4. ALERJİ

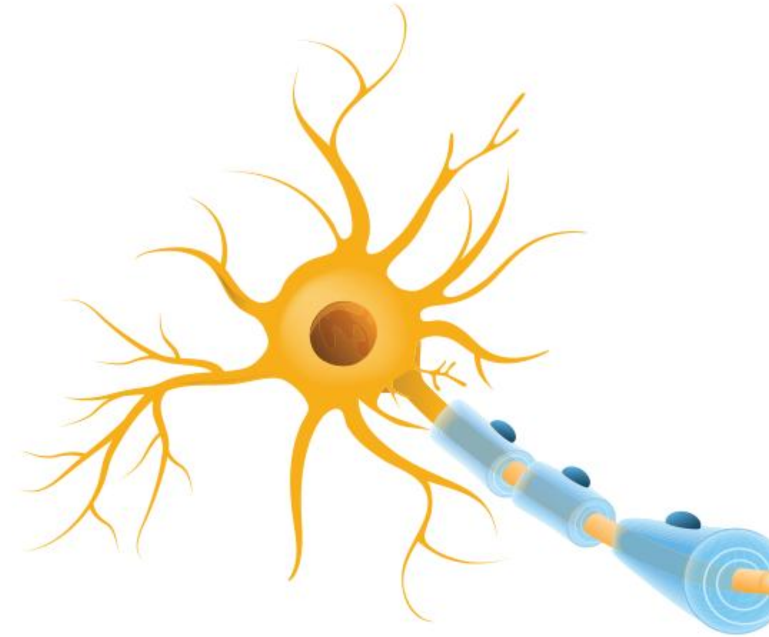
- Antijenlere karşı bağışıklık sisteminin gösterdiği aşırı tepkidir.

5. HAŞİMATO TİROİTİ

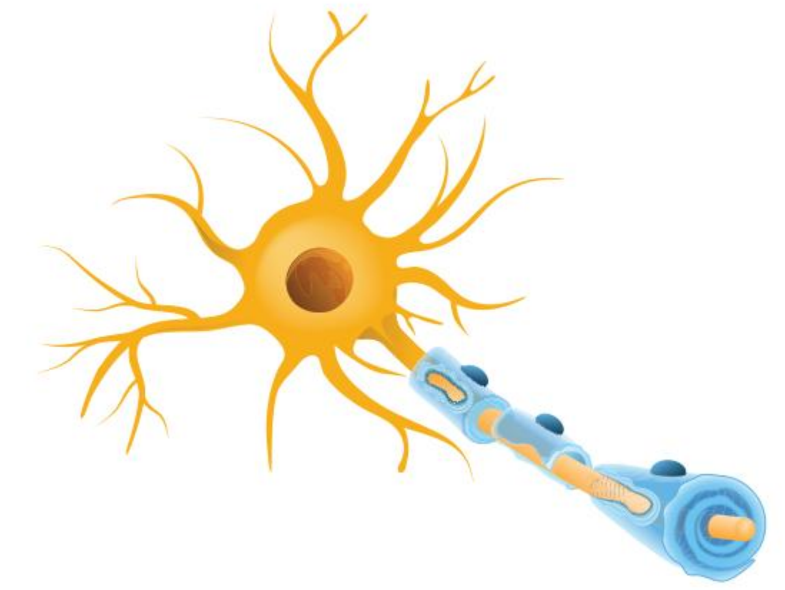
- Bağışıklık sisteminin tiroit hücrelerine saldırmasıdır.
- Tiroit bezi yeterince çalışmaz ve tiroksin miktarı azalır.
- Metabolizma hızı düşer.

6. MULTİPLSKLEROZ (MS)

- Bağışıklık sisteminin merkezî sinir sistemindeki nöronlarda bulunan miyelin kılıflarına zarar vermesidir. Kişide hareket, algı da yavaşlama görülür.
- Tedavisi yoktur.



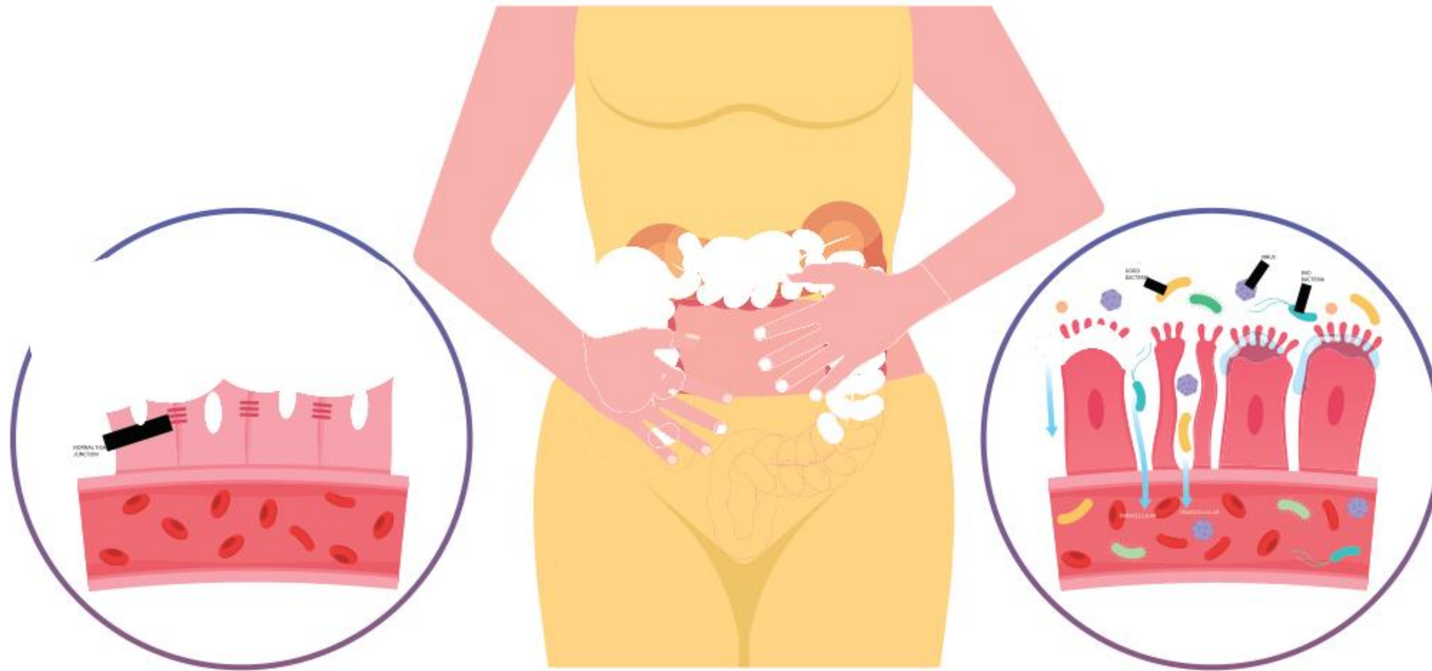
Sağlıklı nöron



MS hastası nöronu

7. ÇÖLYAK HASTALIĞI

- Bağırsaktaki villusların bozulmasına sebep olan yiyeceklerin emilimini engelleyen hastalıktır.



Sağlıklı villuslar

Çölyak hastasının villusları

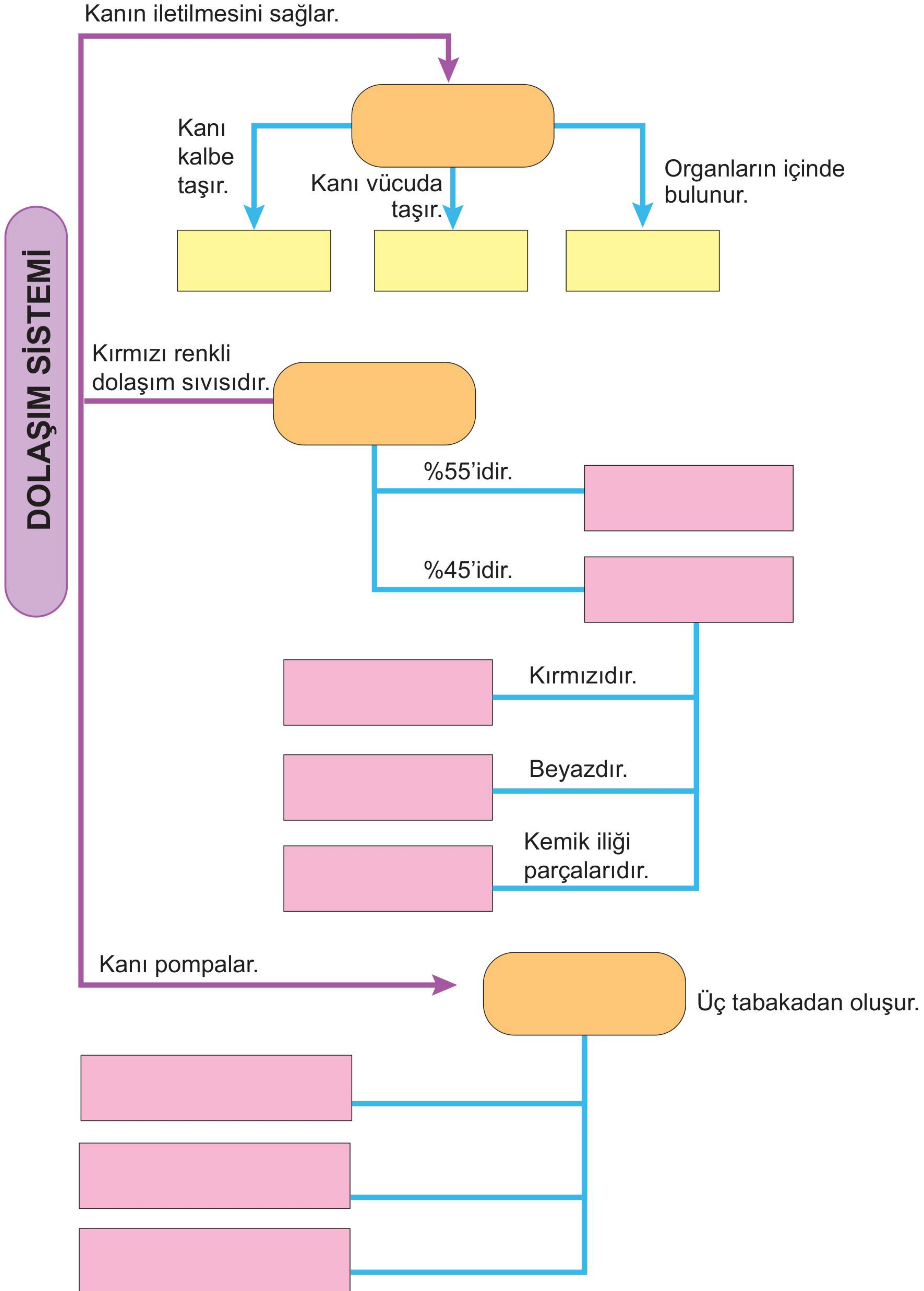


- Bağışıklık sisteminin anormal tepkisi sonucu ortaya çıkan hastalıklara **otoimmün hastalıklar** denir. Örnek: Multipl Skleroz ve Haşimato rahatsızlığı.



Etkinlik

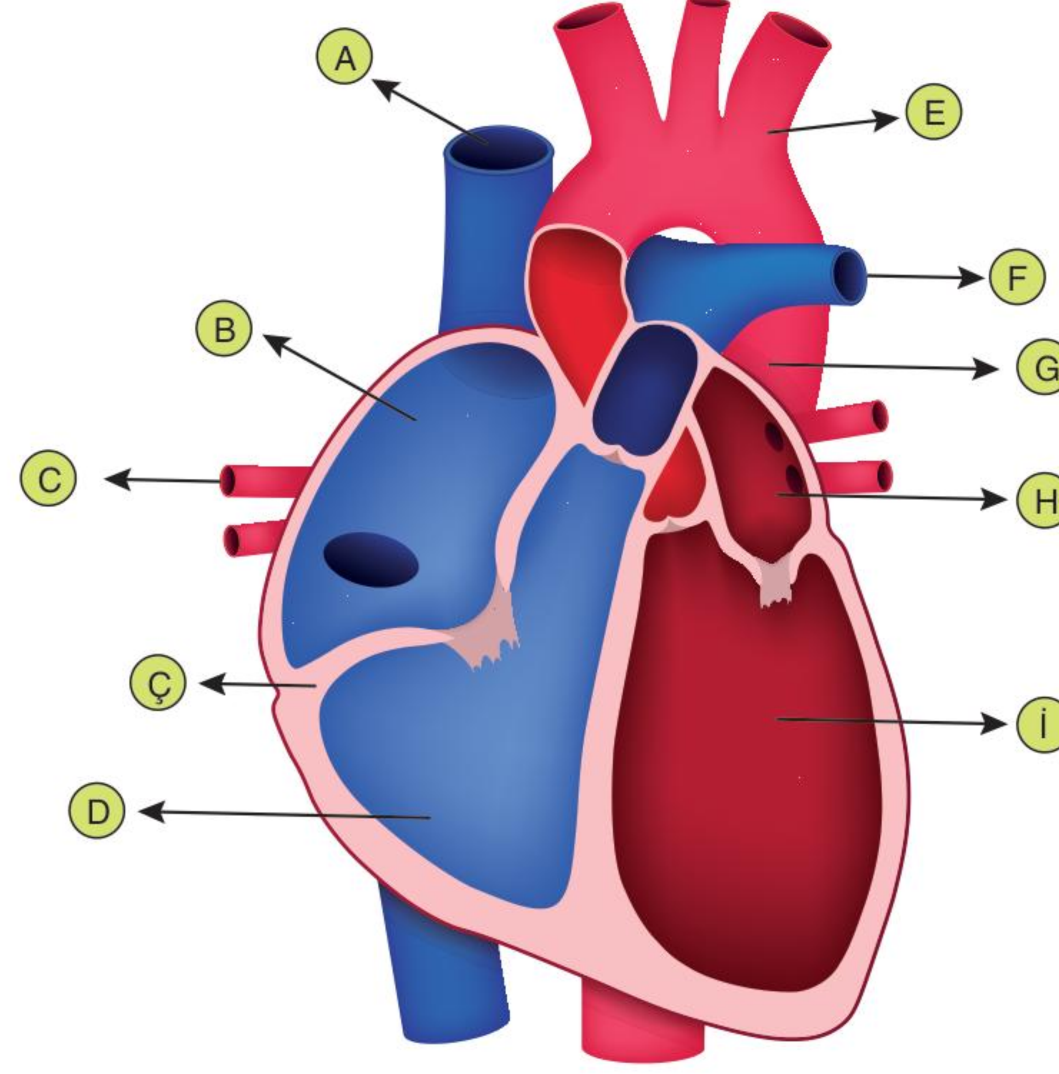
1. **Dolaşım sistemiyle ilgili aşağıdaki kavram haritasındaki boş bırakılan yerlere uygun kelimeleri yazınız.**





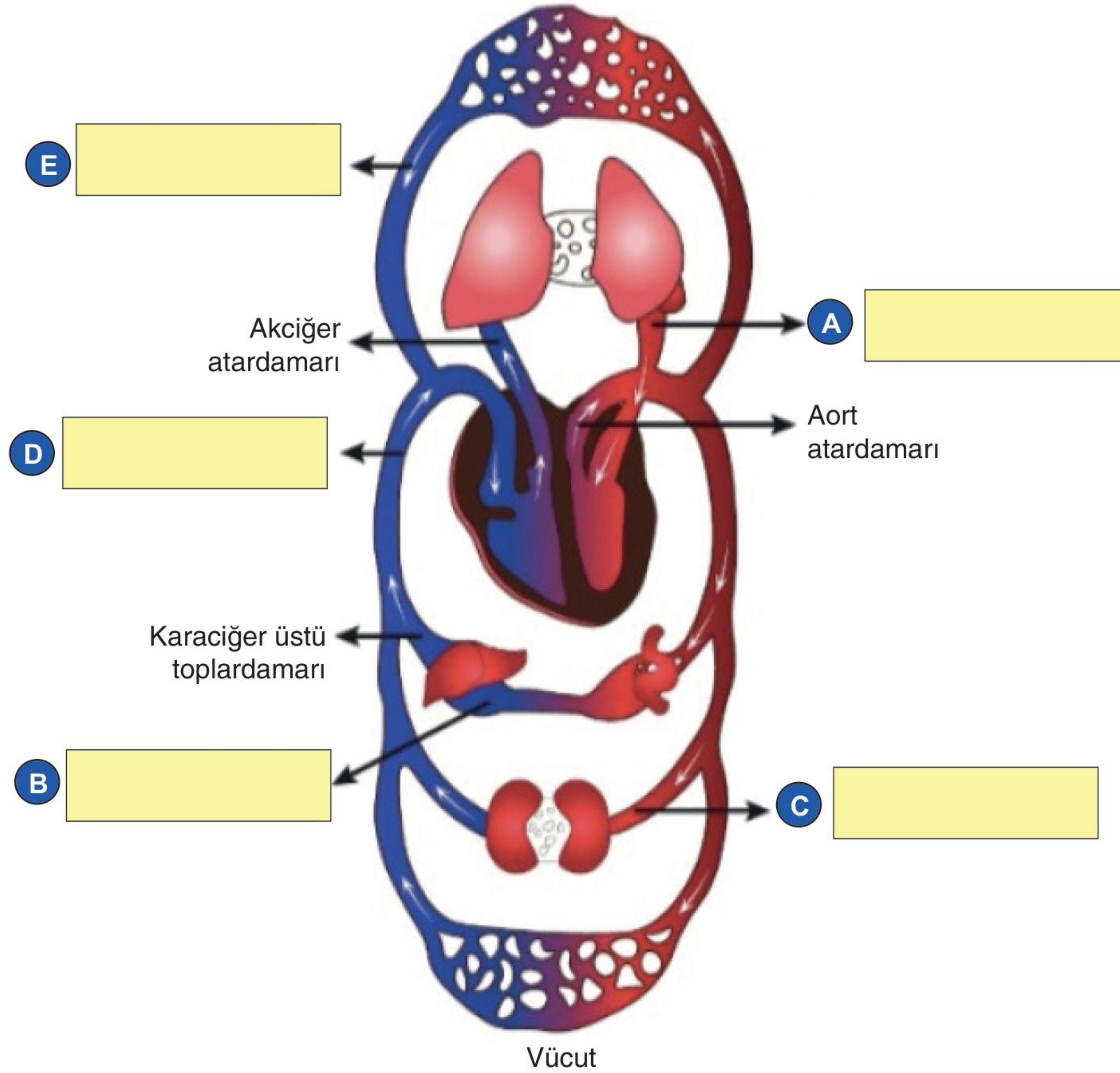
Etkinlik

2. Aşağıda harfler ile gösterilen kısımların adlarını yazınız.



A			E	
B			F	
C			G	
Ç			H	
D			İ	

3. Küçük ve büyük kan dolaşımı şematik olarak verilmiştir. Bu şemada harflerle gösterilen damarları yazınız.





Etkinlik

4. **Sempatik motor sinirlerin kalbi uyarması ile,**

I. kulakçık kaslarının kasılması,

II. AV düğümün uyarılması,

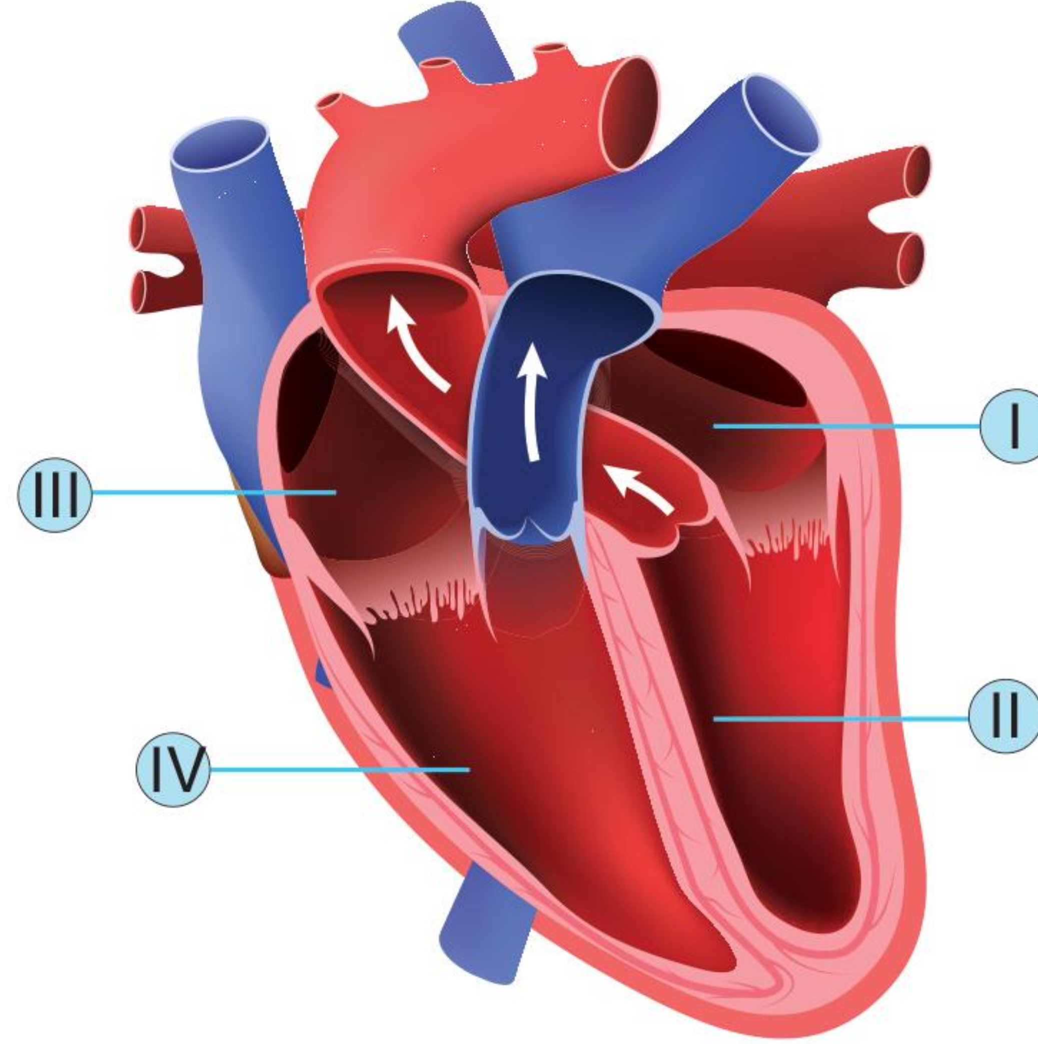
III. karıncıkların kasılması,

IV. SA düğümün uyarılması,

V. his demetlerinin uyarılması

olaylarının gerçekleşme sırası nasıl olmalıdır?

5. **Kalbin yapısındaki bazı bölümleri aşağıda gösterilmiştir.**



Buna göre, aşağıdaki soruları yukarıdaki görsele göre cevaplayınız.

a) **Hangilerinde kirli kan bulunur?**

b) **Hangilerinde temiz kan bulunur?**

c) **Hangilerinin arasında üçlü kapakçık bulunur?**

d) **Hangilerinin arasında ikili kapakçık bulunur?**

e) **Hangisinin miyokard tabakası daha kalındır? (Şekle göre değil)**

f) **SA düğümü hangi bölümde bulunur?**



Etkinlik

6. **Aşağıdaki tabloda "nabız, tansiyon, büyük tansiyon, küçük tansiyon" tanımları verilmiştir. Bu terimleri tanımları ile eşleştiriniz.**

Tanımlar	Terimler
Kalbin kasılıp gevşemesi sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı kan basıncıdır.	
Kalbin ritmik olarak kasılıp gevşemesinin atardamarlarda hissedilmesidir.	
Karıncıkların kasılması sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı basınçtır.	
Karıncıkların gevşemesi anında kanın yaptığı basınçtır.	

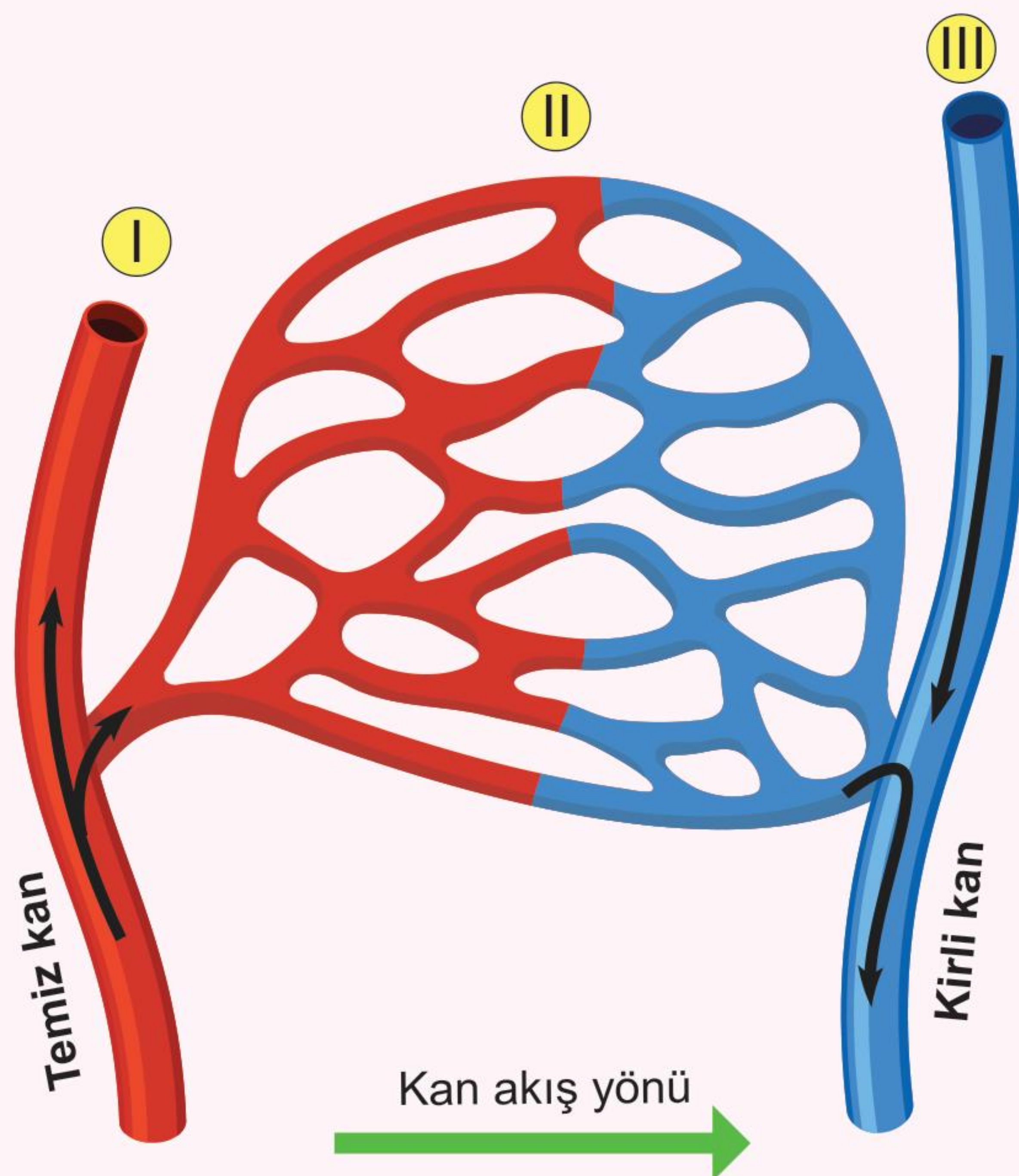
7. **Kalbin çalışmasına etki eden,**

I. sempatik sinirler,
II. parasempatik sinirler,
III. kanda CO_2 artışı,
IV. asetilkolin
V. ortam sıcaklığının azalması
VI. vagus sinirinin uyarılması

gibi faktörlerin hangileri kalp atışını hızlandırır, hangileri yavaşlatır?

Hızlandıranlar	Yavaşlatanlar

8. **İnsanda dolaşım sisteminin bir bölümü aşağıda gösterilmiştir.**



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Hangisi atardamardır?	
Hangisi toplardamardır?	
Hangisi kılcal damardır?	

Kan akış hızının sıralaması:	
Çeper kalınlığının sıralaması:	
Toplam yüzey alanının sıralaması:	
Birim damar çaplarının sıralaması:	
Kan basıncının sıralaması:	



Etkinlik

9. Aşağıda boşluklara gelmesi gereken damarları yazınız.

a. **Kan basıncı en yüksek damar:** ________________

b. **En fazla CO_2 taşıyan damar:** ________________

c. **En fazla O_2 taşıyan damar:** ________________

d. **Kalp dışında bir organa giriş yapan toplardamar:** ________________

e. **Boşaltım atığının en fazla olduğu damar:** ________________

f. **Ürenin en bol olduğu damar:** ________________

g. **Hem temiz hem kirli kan alan organlar:** ________________

h. **Hem atardamardan hem toplardamardan kalan alan organlar:** ________________

10. Aşağıda verilen özelliklerin hangi kan hücresine ait olduğunu işaretleyiniz.

ÖZELLİK	ALYUVAR	AKYUVAR	KAN PULCUKLARI
Beyaz kan hücreleridir.			
Kanın pıhtılaşmasını sağlar.			
Vücut savunmasında görevlidir.			
Kanda en çok bulunan kan hücresidir.			
Kana kırmızı rengini verir.			
Vücuda mikrop girdiğinde sayıları artar.			
Oksijen taşınmasında görevlidir.			
Olgun hücreleri çekirdeksizdir.			
Kemik iliğinde üretilir.			
Yapısında hemoglobin bulunur.			



Etkinlik

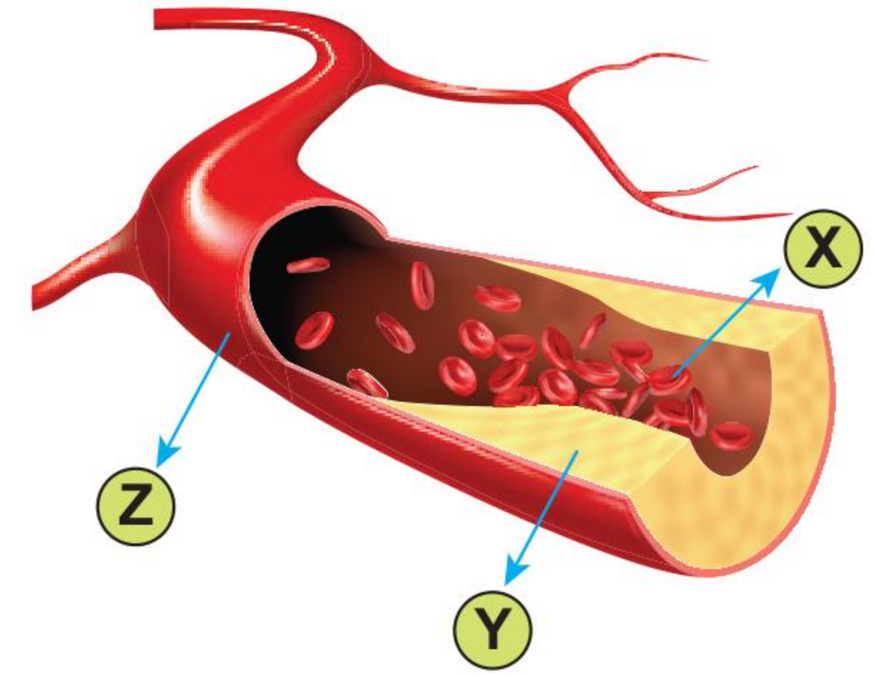
11. **Kanın görevleri ile ilgili bazı açıklamalar aşağıdaki tabloda verilmiştir.**

Bu görevleri gerçekleştiren kan proteinlerini karşılarına yazarak tabloyu tamamlayınız.

GÖREVLER	KAN PROTEİNLERİ
Mikroorganizmalara karşı savunma	
Oksijen taşıma	
Kanın osmotik basıncını ayarlama	
Pıhtılaşmada görev alma	

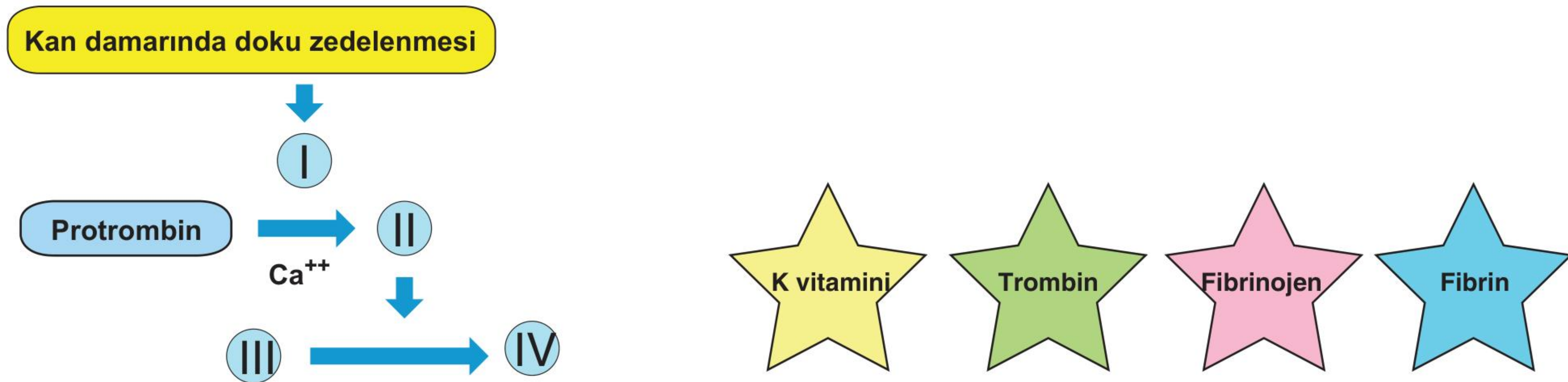
12. **Yanda bir atar damarın yapısında buluna tabakalar dıştan içe doğru X, Y ve Z harfleri ile gösterilmiştir.**

Buna göre X, Y ve Z ile gösterilen tabakaların adlarını yazınız.



X	Y	Z

13. **Kanın pıhtılaşma mekanizması aşağıda özetlenmiştir.**



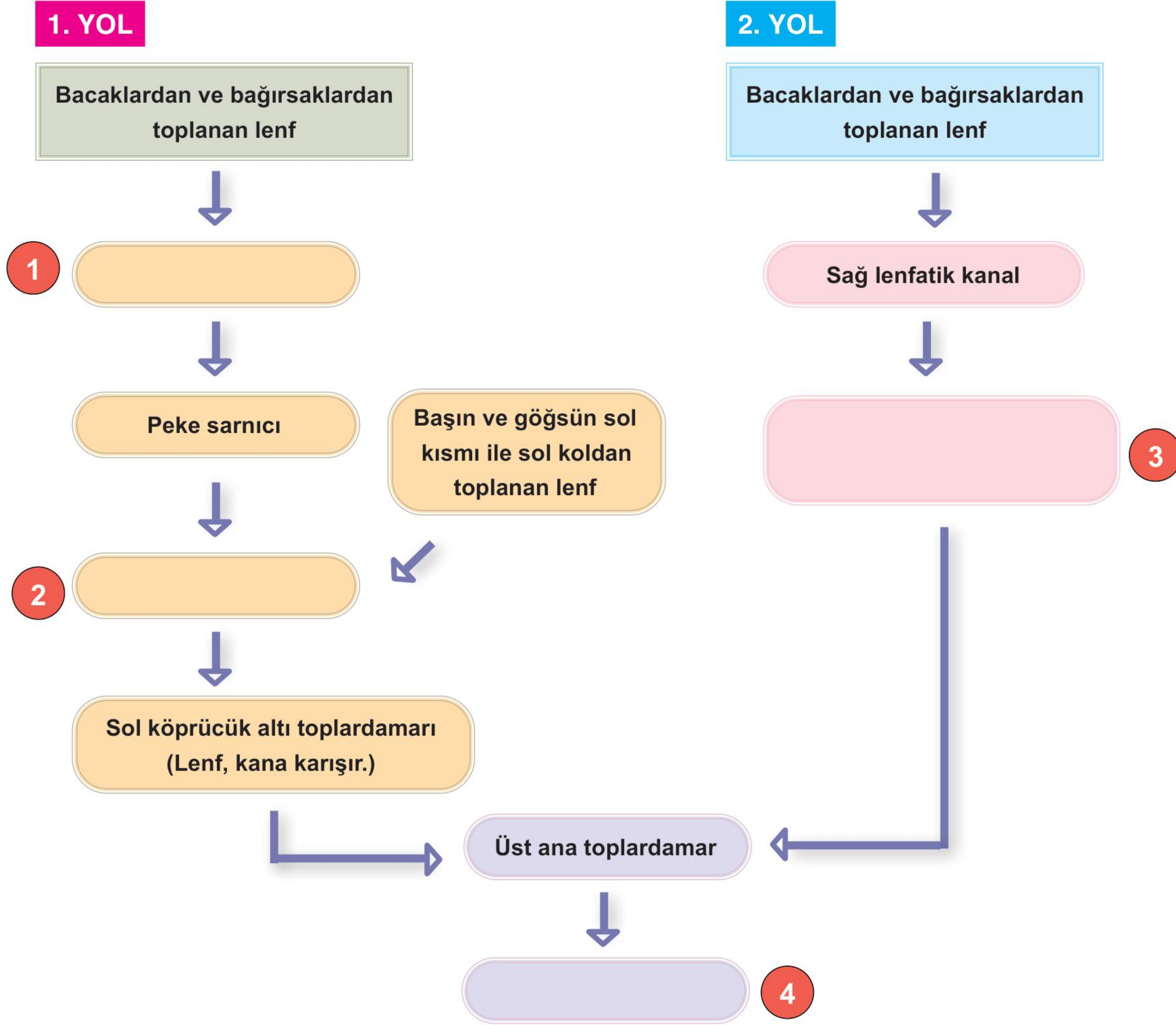
Buna göre, yukarıdaki şemada numaralandırılmış yerlere uygun olan ifadeleri yazınız.

I	II	III	IV



Etkinlik

14. **Lenf sıvısının kan dolaşımına katılırken izlediği yolları gösteren şema aşağıda verilmiştir. Boş bırakılan numaralı kısımları doldurunuz.**



15. **Aşağıda verilen tabloya aşı ve serumun özelliklerini yazınız.**

Aşı	Serum



Etkinlik

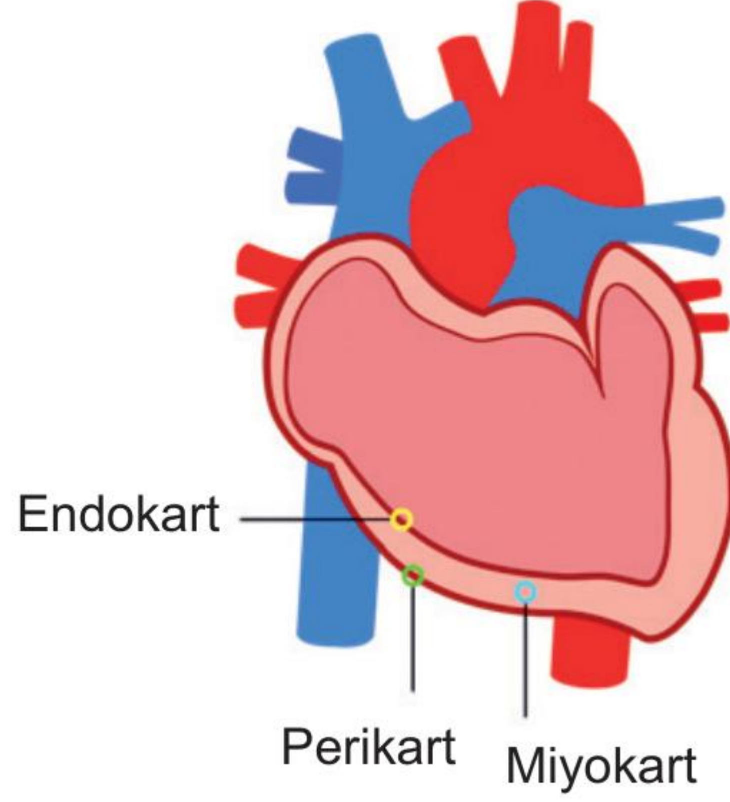
16. Aşağıdaki bağışıklık sisteminde görevli elemanlardan boş bırakılan yerleri doldurunuz.



17. Aşağıda numaralar ile gösterilen kısımlara uygun örnekler yazınız.



1. Aşağıda kalbin yapısında bulunan tabakalar gösterilmiştir.



Bu tabakalarla ilgili,

I.	En üstte perikart tabakası çift zarlı olup sıvı üreterek kalbin sürtünmesini önler.
II.	Ortadaki miyokart tabakası olup otonom sinir sistemi kontrolünde çalışır.
III.	En içte endokart olup kalbi besleyen koroner damarlar bulunur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Kalbin kasılıp gevşemesinde gerçekleşen,

I.	SA düğümünün uyarılması,
II.	AV düğümünün uyarılması,
III.	kulakçıkların sistolü,
IV.	his demetlerinin uyarılması,
V.	purkinje liflerinin uyarılması,
VI.	karıncıkların sistolü

olayların gerçekleşme sıralamasının doğru olması için hangi ikisi yer değiştirmelidir?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) V ve VI

3. Bir kalp döngüsü sürecinde,

I.	kulakçık sistolü,
II.	karıncık sistolü,
III.	kulakçık ve karıncıkların diastolü

olaylarının gerçekleşme süreleri çoktan aza hangisinde doğru verilmiştir?

A) I - II - III B) II - I - III C) III - II - I
D) II - III - I E) III - I - II

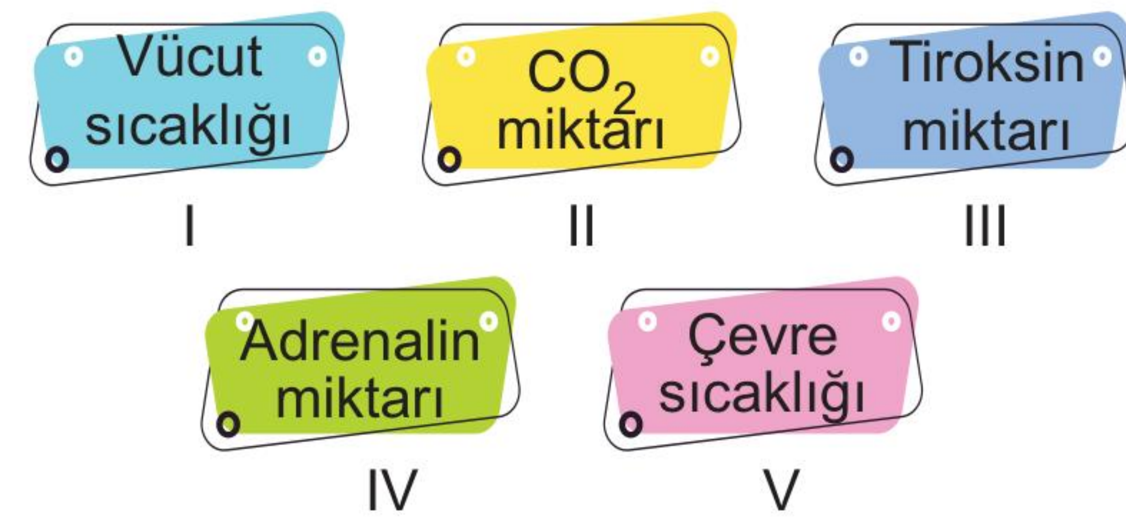
4. Kalbin çalışması sırasında uyarılar purkinje lifine geldiğinde;

I.	Triküsbit ve biküsbit kapakçıklar açılır.
II.	Yarımay kapakçıklar açılır.
III.	Kulakçıklar kasılır.
IV.	Karıncıklar kasılır.

olaylarından hangileri gerçekleşir?

A) I ve III B) II ve III C) II ve IV
D) I ve IV E) III ve IV

5. Kalbin çalışmasını etkileyen faktörlerden bazıları aşağıda verilmiştir.

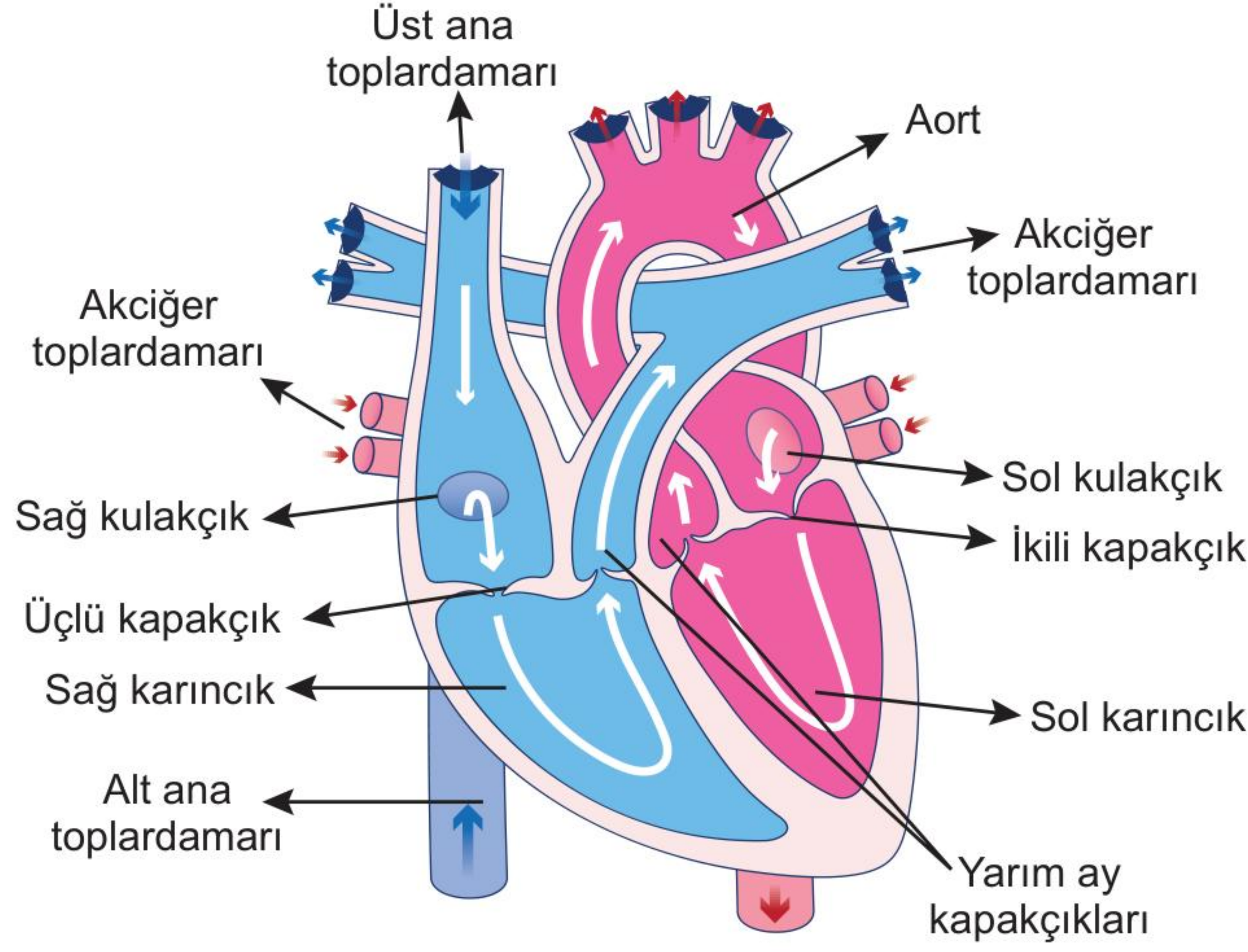


verilenlerden hangisinin artışı kalbin çalışma hızını yavaşlatır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

6. Aşağıda insan kalbinin yapısı gösterilmiştir.



Kalp ve bağlantılı olduğu damarlarla ilgili hangisi söylenemez?

A) Kulakçık ile karıncıklar arasında tek yöne açılan kapakçıklar bulunur.

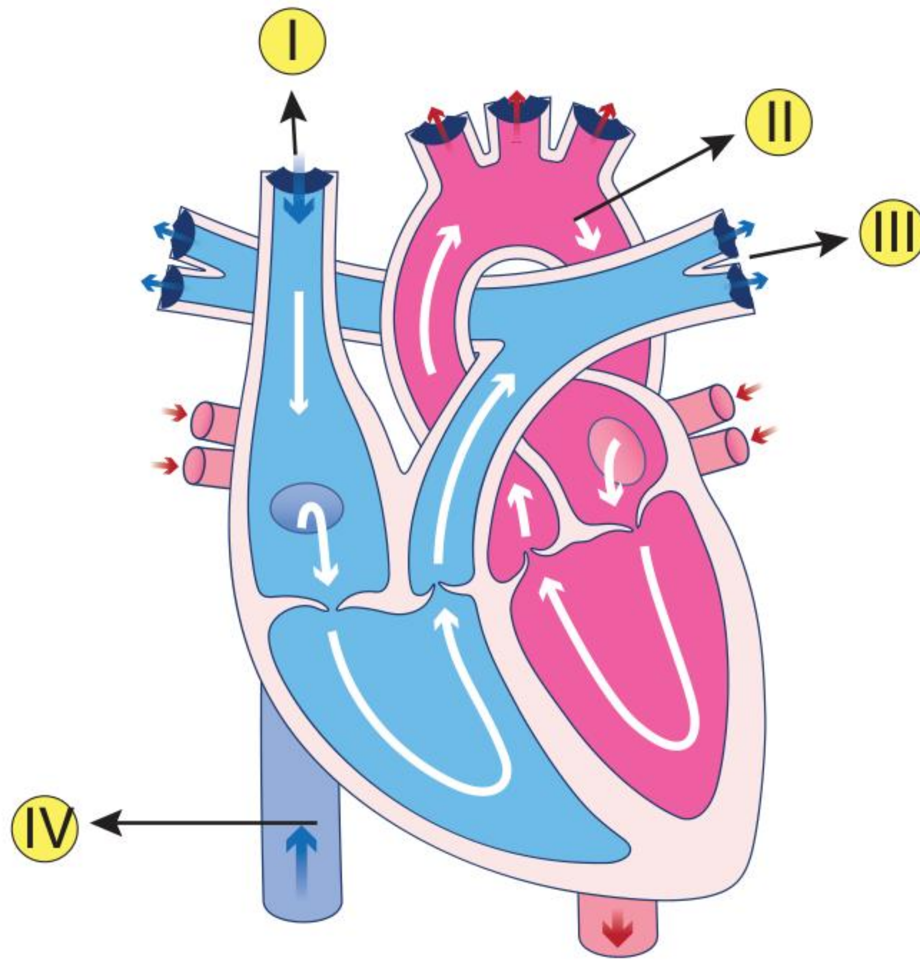
B) Sağ karıncıktan çıkan akciğer atardamarı kirli kanı akciğere getirir.

C) Sol karıncıktan çıkan aort damarı temiz kanı vücuda dağıtır.

D) Kulakçıklarda kirli kan bulunurken karıncıklarda temiz kan bulunur.

E) Sol karıncıktaki miyokart tabakası sağ karıncığa göre daha kalındır.

7. Aşağıdaki şekilde insan kalbinin bazı kısımları gösterilmiştir.



Buna göre, numaralı kısımlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) I ve IV kalbe kan getiren toplardamarlardır.

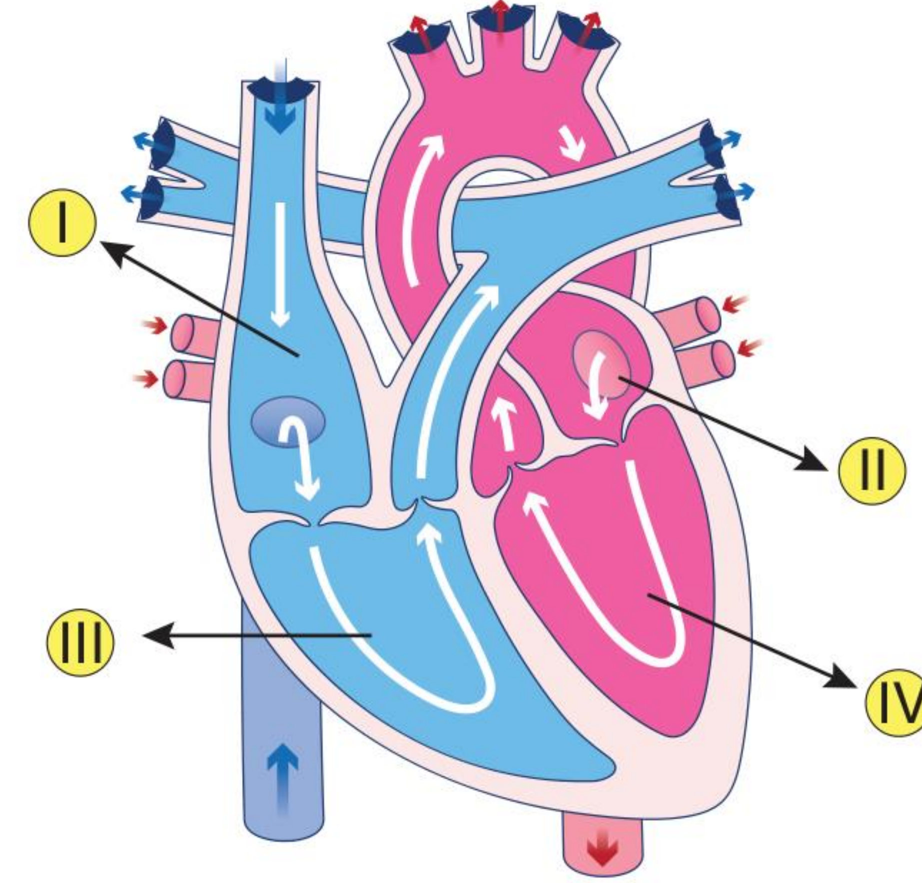
B) II ve III kalpteki kanı dağıtan atardamarlardır.

C) I ve IV kulakçıklara bağlanır.

D) I ve IV damarlarında tek yöne açılan kapakçıklar bulunur.

E) II damarı temiz kanı vücuda dağıtırken, IV damarı kirli kanı kalbe getirir.

8. Aşağıda insan kalbinin yapısı gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I ve III numaralı odacıklar arasında triküsbit, II ve IV numaralı odacıklar biküsbit kapakçık bulunur.

B) I ve III ile II ve IV aynı anda kasılıp gevşer.

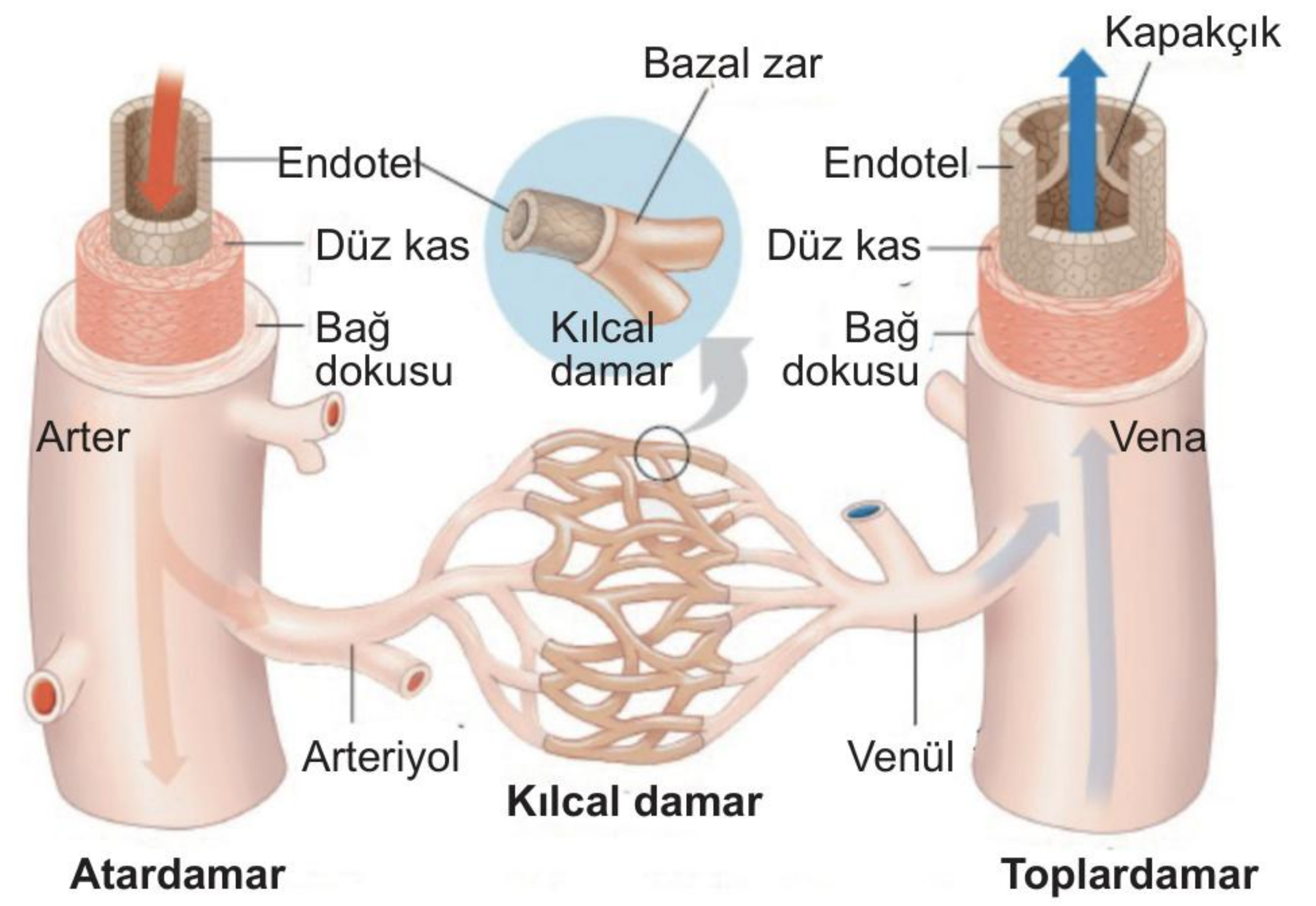
C) Büyük dolaşım IV ile başlar I ile biter.

D) Küçük dolaşım III ile başlar II ile biter.

E) III ve IV'ten çıkan damarların çıktığı yerde yarımay kapakçıkları bulunur.

/benimhocam

9. Aşağıda dolaşım sisteminde görevli damarların şekli verilmiştir.



Bu damarlarda;

I.	bağ doku,
II.	düz kas,
III.	epitel doku

yapılarından hangileri ortak olarak bulunur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	B	B	C	E	D	D	B	C

1. Aşağıda verilen damarlardan hangisinde O_2 miktarı diğerlerinden fazladır?

A) Akciğer atardamarı

B) Akciğer toplardamarı

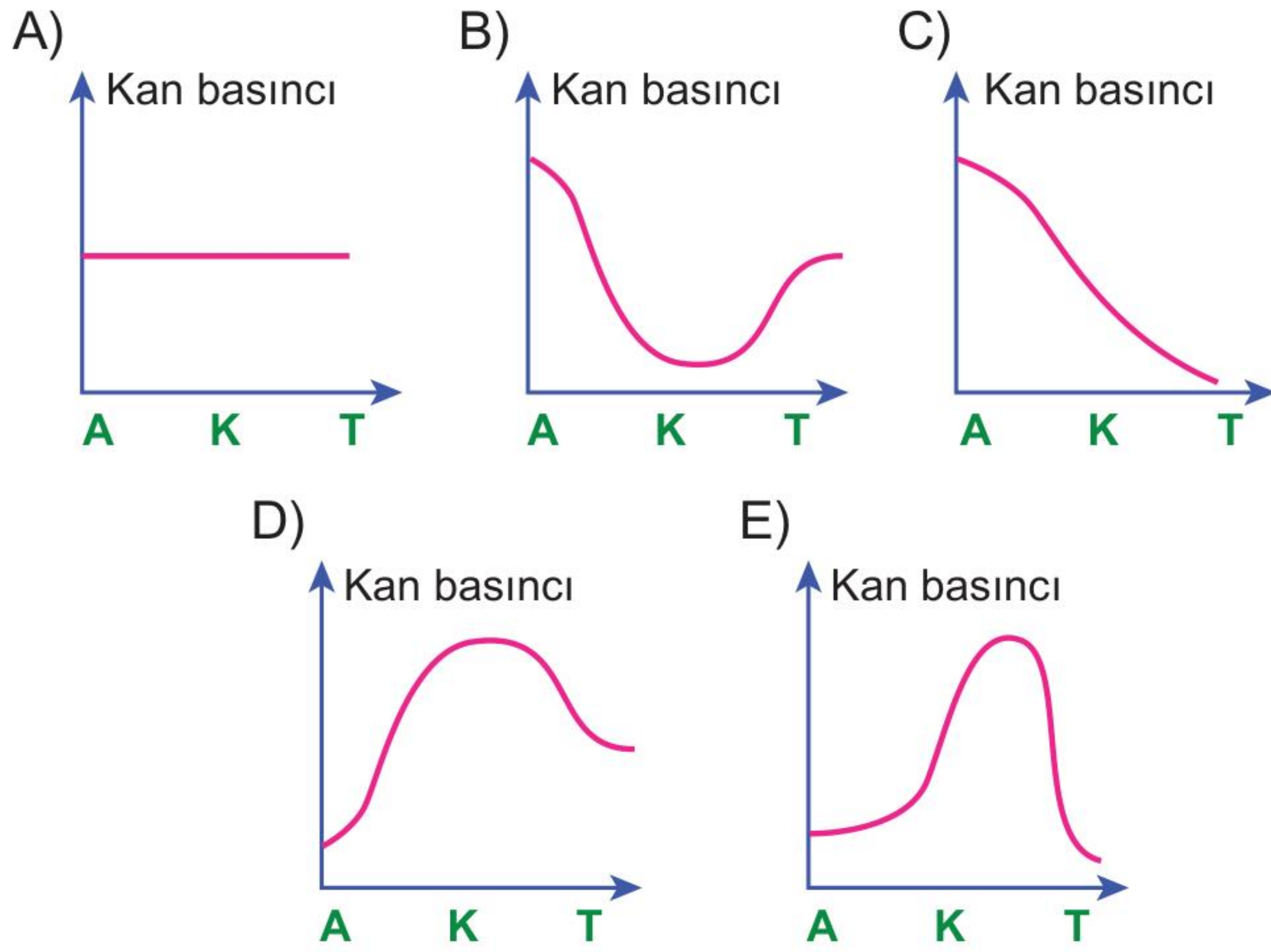
C) Kapı toplardamarı

D) Alt ana toplardamar

E) Böbrek atardamarı

2. Aşağıda verilen grafiklerden hangisi sağlıklı bir insanın damar boyunca kan basıncındaki değişimi doğru göstermektedir?

(A: Atardamar, K: Kılcal damar, T: Toplardamar)



3. Karaciğerde oluşan üre molekülünün böbreğe gelinceye kadar;

I.	kalp,
II.	akciğer,
III.	böbrek,
IV.	ince bağırsak

organlarının hangilerinden geçmek zorundadır?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) I, II ve IV E) II, III ve IV

4. Üst ana toplardamara verilen işaretli bir alyuvar, beyin atardamarına gelinceye kadar;

I.	akciğer atardamarı,
II.	akciğer toplardamarı,
III.	aort

damarlarının hangilerinden geçmek zorundadır?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. Dolaşım sistemine ait atardamarlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kan basıncı en yüksek damarlardır.

B) Kanın akış hızı en yüksek damarlardır.

C) Oksijence zengin kan taşırlar.

D) Toplam damar çapı kılcaldan az, toplardamarlardan fazladır.

E) Düz kas tabakasında elastik lifler bulunur.

6. Aşağıda kılcal damarlardaki madde alışverişini gösteren grafik verilmiştir.



Buna göre, kan basıncı azalmayıp hep sabit kalsaydı;

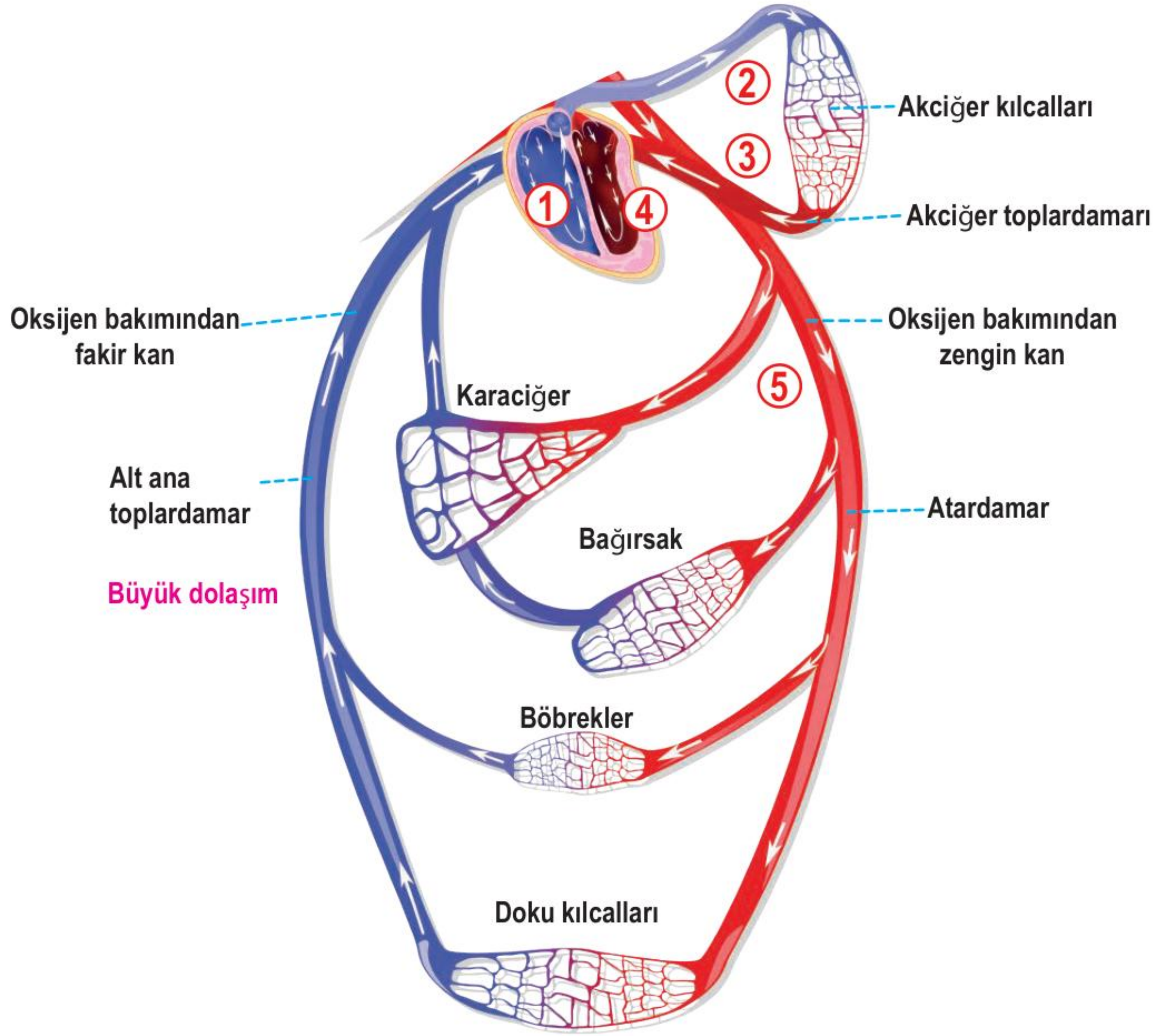
I.	doku sıvısının artması,
II.	kılcal damarlardan dokulara madde geçişinin artması,
III.	dokulardan kan kılcallarına atıklarının geçişinin artması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

/benimhocam

7. Aşağıda insana ait büyük dolaşımın şeması verilmiştir.



Buna göre, büyük dolaşımda görevli damarlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 2 nolu damardaki besin ve O_2 miktarı, 3 nolu damardan daha fazladır.

B) 3 nolu damardaki amonyak miktarı 4 nolu damardan fazladır.

C) Açlık durumunda 4 nolu damardaki glikoz oranı yüksektir.

D) 1 nolu damardaki CO_2 miktarı 4 nolu damardan yüksektir.

E) 4 nolu damardaki üre miktarı, 3 nolu damardan fazladır.

8. Aşağıdakilerden hangisi alyuvarların (eritrosit) özelliklerinden biri değildir?

A) Çekirdek ve organellerini olgunlaştıklarında kaybederler.

B) İçerisinde hemoglobin bulunur.

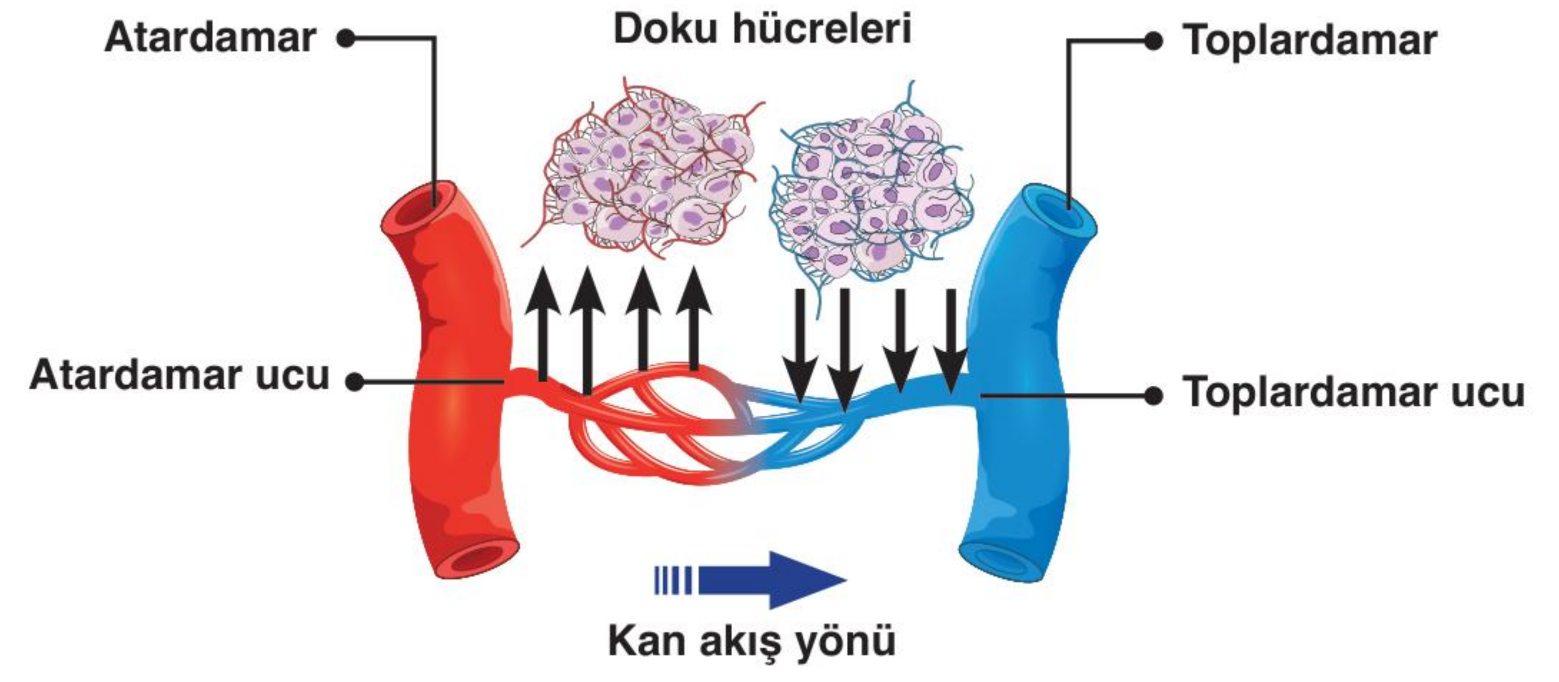
C) Solunum gazlarının taşınmasını sağlar.

D) Laktik asit fermantasyonu ile ATP üretir.

E) Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça sayıları azalır.

/benimhocam

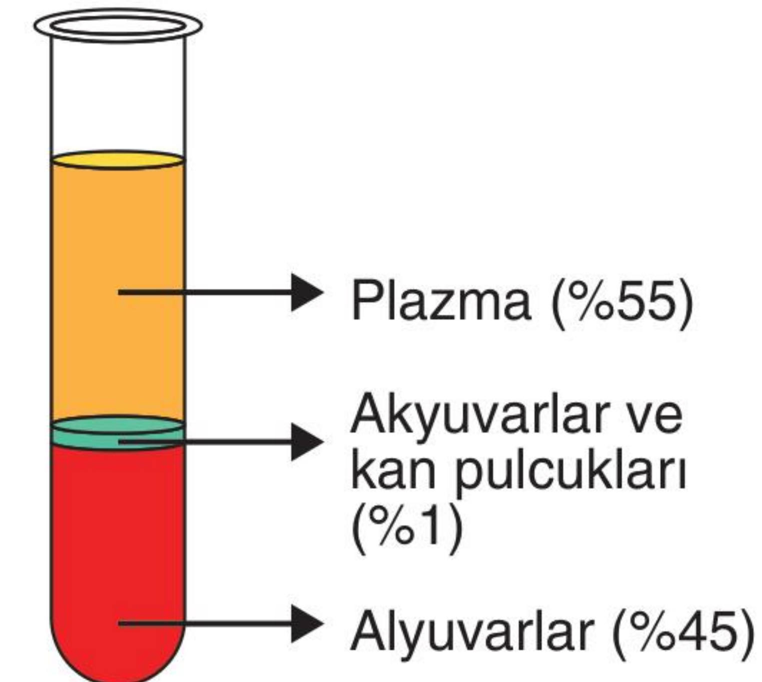
9. Aşağıdaki şekilde insana ait doku kılcalları ile dokular arası madde alışverişi gösterilmiştir.



Buna göre, X ve Y ile gösterilen maddeler aşağıdakilerden hangisi olamaz?

	X	Y
A)	O_2	CO_2
B)	Amonyak	Üre
C)	Glikoz	H_2O
D)	NH_3	Vitamin
E)	Hemoglobin	Glikoz

10. Aşağıdaki şekilde kanın santrifüj sonucu deney tüpündeki görüntüsü verilmiştir.



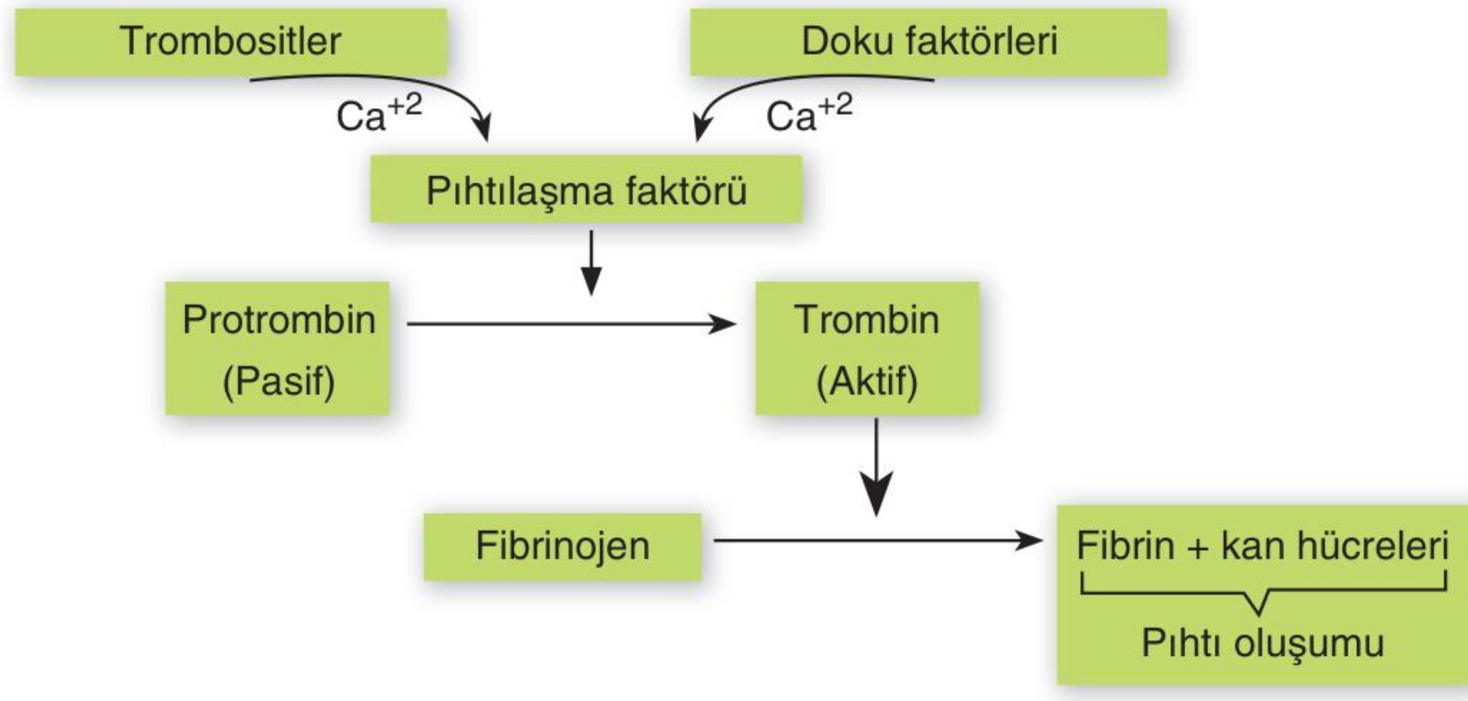
Buna göre, kan plazmasında aşağıda verilen maddelerden hangisinin bulunması beklenmez?

A) Hemoglobin B) Fibrinojen C) O_2
D) Antikor E) Glikoz

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	A	E	D	C	A	E	E	A



1. Aşağıda kanın pıhtılaşma şeması verilmiştir.



Kanın pıhtılaşma mekanizmaıyla ilgili;

I.	Pıhtılaşmada Ca^{++} minerali ve K vitamini görev alır.
II.	Fibrinojen fibrine dönüşerek pıhtı oluşumunu sağlar.
III.	Trombositler fibrinojen üreterek pıhtılaşmayı sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Kan hücrelerinden olan akyuvarlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?**

A) Kemik iliğinde üretilir.
B) Aktif hareket ederek doku sıvısına geçebilirler.
C) Bağışıklığın oluşmasında görev alır.
D) Uzun ömürlü kan hücreleridir.
E) Oksijenli solunum ile ATP üretir.

3. **Dolaşımda görevli kan hücreleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Alyuvarlar solunum gazlarının taşınmasında görevlidir.
B) Hastalık durumunda akyuvarların sayısı artar.
C) Kan pulcukları kemik iliğinden kopan parçacıklardır.
D) Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça akyuvar sayısı artar.
E) Kan gruplarını belirleyen antijenler alyuvar hücreleri tarafından sentezlenir.

/benimhocam

4.

I.	Virüslere karşı interferon üretilmesi
II.	Antijenlere özgü antikor üretilmesi
III.	T lenfositlerin virüsle enfekte olmuş hücreleri fagositoz etmesi

olaylarından hangileri özgül bağışıklığa örnektir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5. **Lenf dolaşımıyla ilgili;**

I.	Bağışıklıkta görevlidir.
II.	Yağ monomerlerini taşır.
III.	Ödem oluşumunu engeller.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda aşı ve serumun farkları tabloda verilmiştir.

	Aşı	Serum
I.	Antijen içerir.	Antikor içerir.
II.	Aktif bağışıklık sağlar.	Pasif bağışıklık sağlar.
III.	Hasta bireye uygulanır.	Sağlıklı bireye uygulanır.
IV.	Önlem amaçlıdır.	Tedavi amaçlıdır.
V.	Etkisi uzundur.	Etkisi kısadır.

Tabloda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

7.

I.	Aşı yaptırma
II.	Hastalığı geçirme
III.	Antibiyotik kullanma

Yukarıda verilenlerden hangileri ile aktif bağışıklık kazanılması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. İnsanda bulunan lenf damarlarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Lenf dolaşımına ait atardamar bulunmaz.

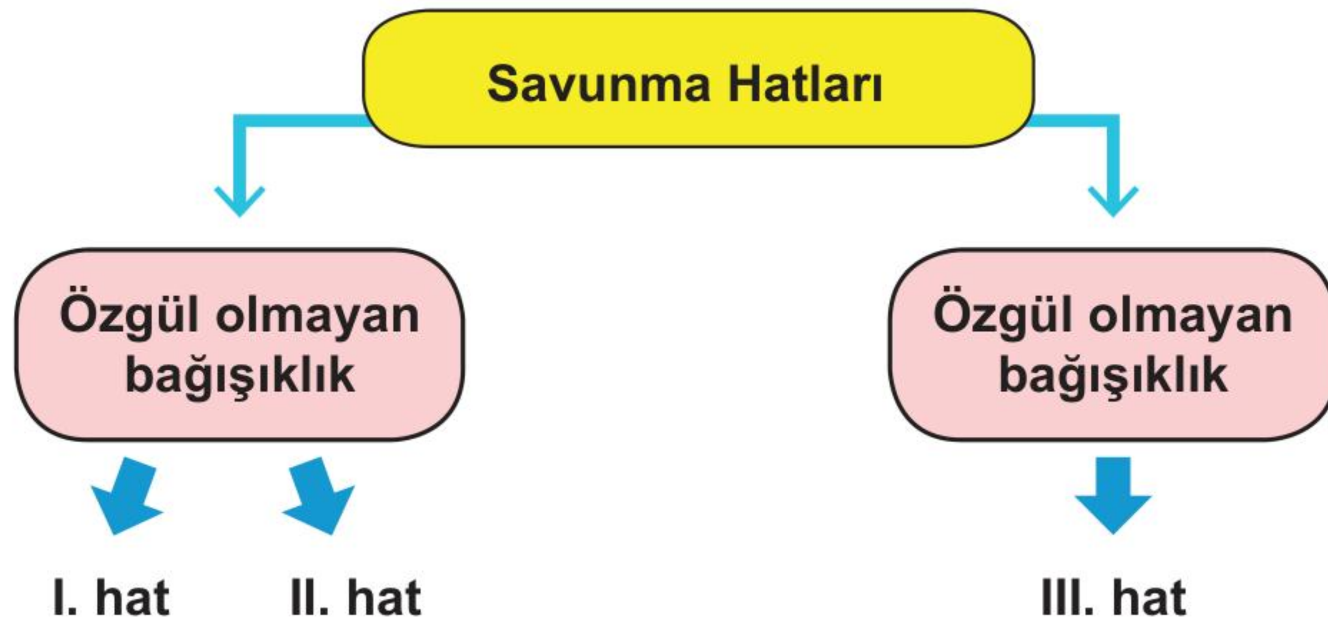
B) Lenf kılcallarının bir ucu kapalı, bir ucu açıktır.

C) Lenf kılcallarında kapakçık bulunmazken, lenf toplardamarlarında kapakçık bulunur.

D) Lenf kılcalları kan kılcallarına göre daha geçirgendir.

E) Doku sıvısının fazlası lenf toplardamarıyla doğrudan kalbin sağ kulakçığına getirilir.

9. Aşağıda vücutta bağışıklıkta görevli savunma hatları gösterilmiştir.



Buna göre, bu savunma hatlarında görevli elemanların eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

A) I. hat ➜ Mide öz suyu

B) II. hat ➜ Doğal katil hücreler

C) III. hat ➜ B Lenfosit

D) I. hat ➜ Fagositik hücreler

E) II. hat ➜ Yangısal tepki

10. Dokularda sıvı birikimine ödem denir.

Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi ödeme neden olması beklenmez?

A) Kan basıncının artması

B) Kanın ozmotik basıncının artması

C) Kan proteinlerinin azalması

D) Doku sıvısının ozmotik basıncının artması

E) Lenf damarlarının tıkanması

11. Aşağıdaki grafikte insanda X antijenine karşı vücudun ürettiği antikor miktarı gösterilmiştir.



Grafiğe göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Bellek hücreleri sayesinde X antijeniyle ikinci karşılaşmada daha hızlı antikor üretimi sağlanmıştır.

B) X antijenine karşı B lenfositleri etkisiyle humoral bağışıklık kazanılmıştır.

C) Bu kişi aktif bağışıklık kazanmıştır.

D) X antijeniyle ilk karşılaşmada özgül bağışıklık, ikinci karşılaşmada özgül olmayan bağışıklık etkili olmuştur.

E) Bu kişinin X antijeninin neden olduğu hastalığa karşı bir süre aşı olmasına gerek yoktur.

/benimhocam

12. Kan plazmasında bulunan,

I.	alyuvar,
II.	akyuvar,
III.	fibrinojen,
IV.	antikor

yapılarından hangilerinin lenf sıvısında bulunması beklenmez?

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve IV
D) I ve IV
E) III ve IV

13. Lenf dolaşımıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Lenf sıvısında akyuvar hücreleri bulunur.

B) Lenf sıvısının akış hızı, kan dolaşımına göre daha hızlıdır.

C) Lenf sıvısında yağın yapı taşları taşınır.

D) Lenf sıvısı sayesinde fazla doku sıvısı tekrar kan dolaşımına katılır.

E) Lenf sıvısında bulunan antikorlar bağışıklığı sağlar.

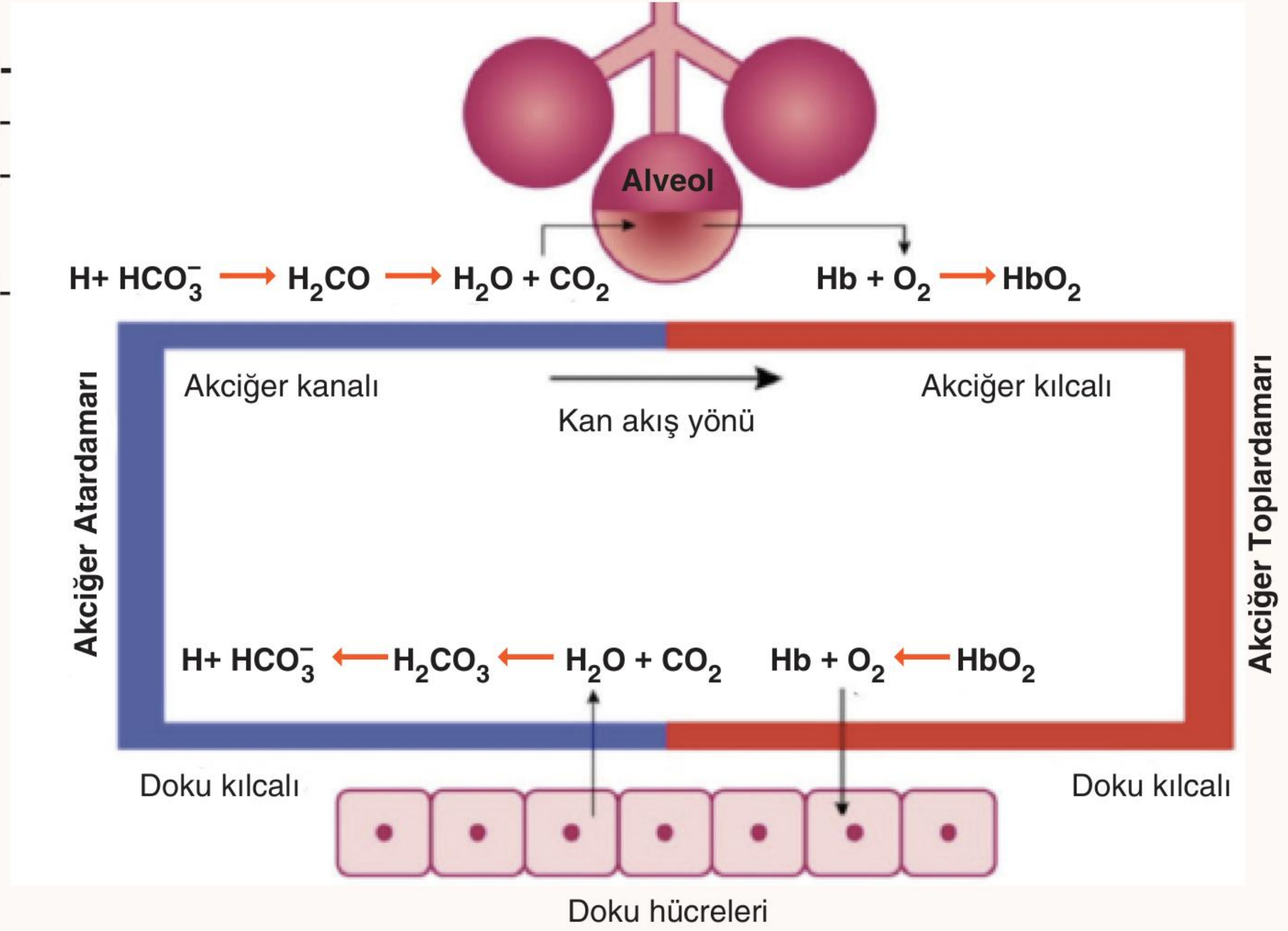
HOCAM

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C	D	D	E	E	C	C	E	D	B	D	B	B

SOLUNUM SİSTEMİ

- Atmosferden alınan oksijen gazının hücrelere, hücrelerde oluşan karbondioksit gazının ise atmosfere verilmesini sağlayan sistemdir.
- Gaz alışverişi difüzyon ile gerçekleşir.

- Difüzyon, küçük moleküllerin **ÇOK YOĞUN** olduğu ortamdan **AZ YOĞUN** olduğu ortama doğru moleküllerin kendi kinetik enerjilerini kullanarak geçişidir.
- Bu olayda enzim ve taşıyıcı protein kullanılmaz.
- Difüzyonda ATP harcanmaz.

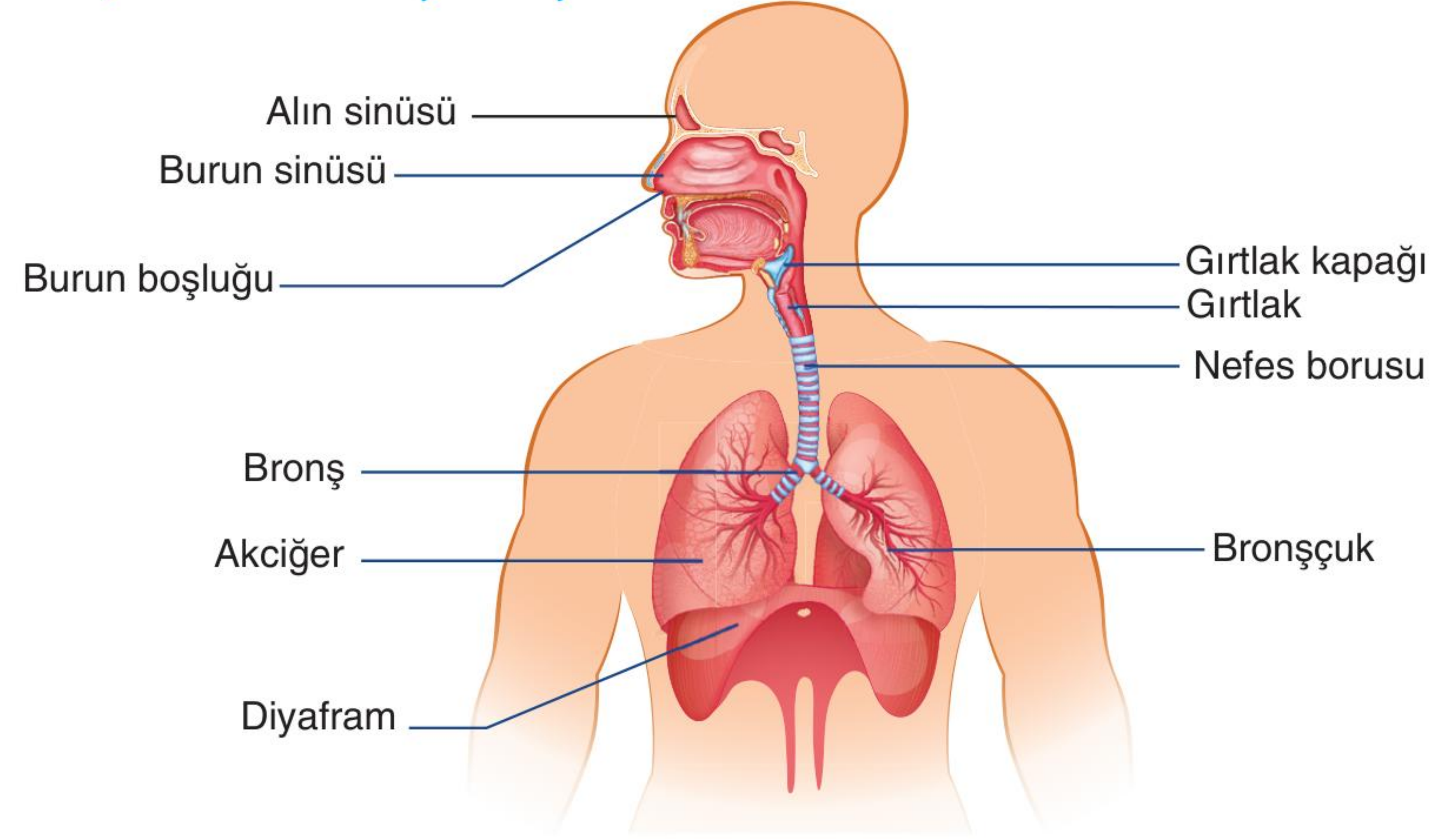


Doku hücreleri

DIŞ SOLUNUM	İÇ SOLUNUM
• Hava ile solunum organı arasındaki gaz alışverişidir. • Oksijen solunum organı yüzeyinden difuzyon ile kana geçer. • Karbondioksit solunum organı yüzeyinden difüzyon ile dışarı atılır.	• Kan ile doku sıvısı arasındaki gaz alışverişidir. • Kandaki oksijen difüzyon ile dokulara, dokulardaki karbondioksit difüzyon ile kana geçer.

İNSANLARDA GÖRÜLEN SOLUNUM SİSTEMİ ADAPTASYONLARI	CANLILARDA SOLUNUM ORGANLARININ ORTAK ÖZELLİKLERİ
• Alveollü akciğer taşıması • Olgun alyuvarın çekirdeksiz olması • Kaslı diyafram bulunması	• Gaz alışverişinin difüzyon ile gerçekleşmesi • Tek katlı yassı epitelden oluşan ince tabaka bulunması • Gaz difüzyonunu sağlamak için nemli olması • Geniş yüzeye sahip olması • Solunum organları etrafının kılcallar ile çevrili olması

SOLUNUM SİSTEMİNİN YAPI, GÖREV VE İŞLEYİŞİ



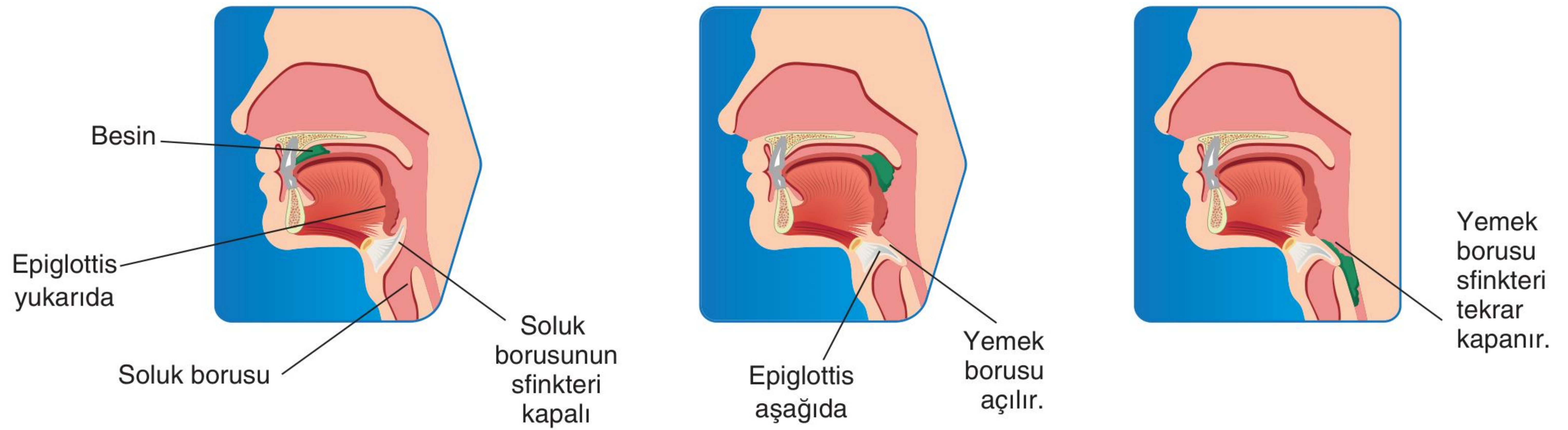
1. BURUN

- Hava burun boşluğundan geçerken **KILLAR** ve **MUKUS** tarafından ısıtılıp, nemlendirilir ve süzülür.
- Mukoza tabakası burnun nemli kalmasını sağlayan mukus üretir.
- Kıllar mikropları tutarak akciğerin enfeksiyon kapmasını önler.
- Kılcal damarlar havayı ısıtır.



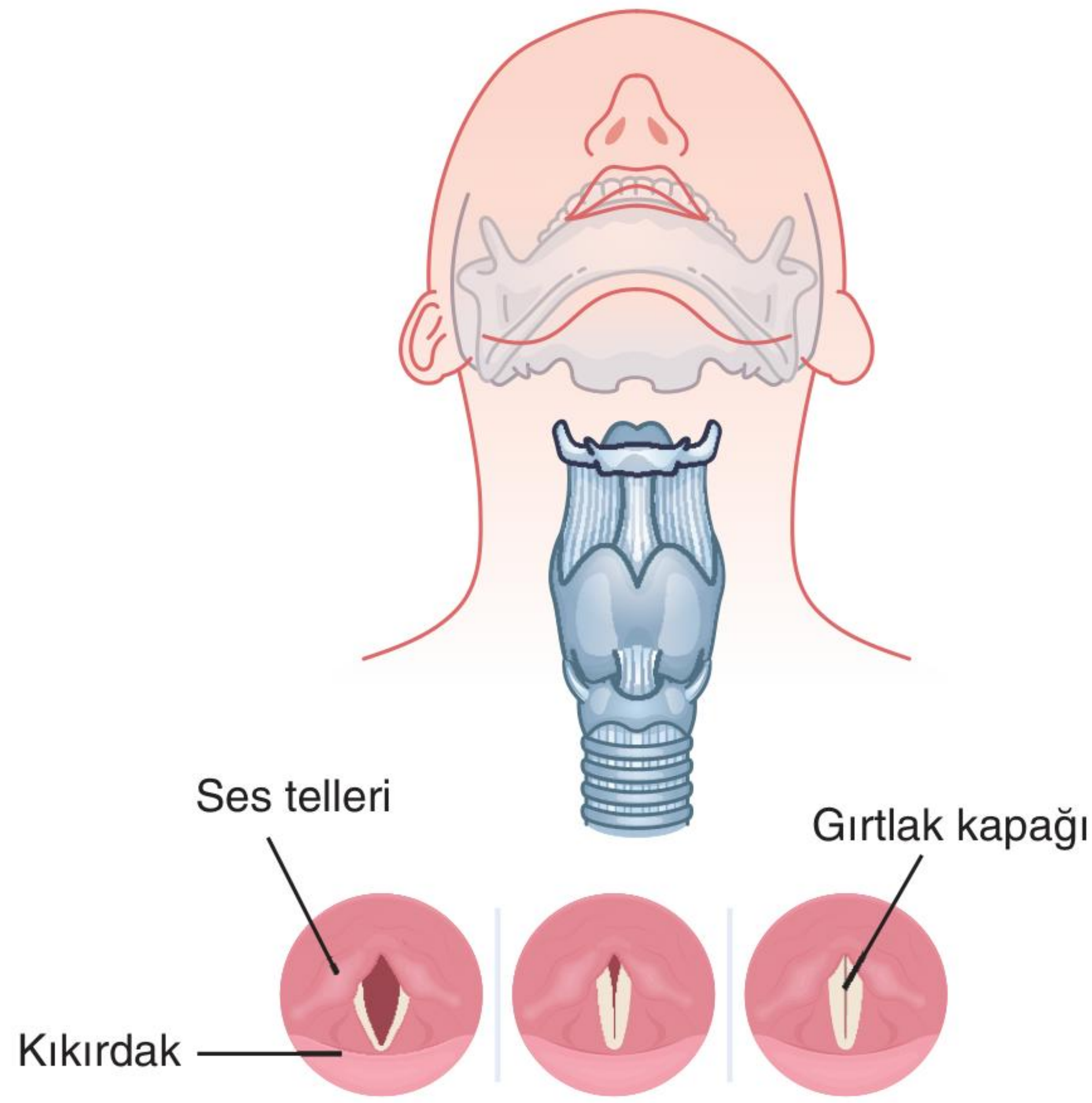
- Burundan alınan hava toz ve mikropları tuttuğu için ağızdan alınan havaya göre daha sağlıklıdır.

2. YUTAK (FARİNKS)



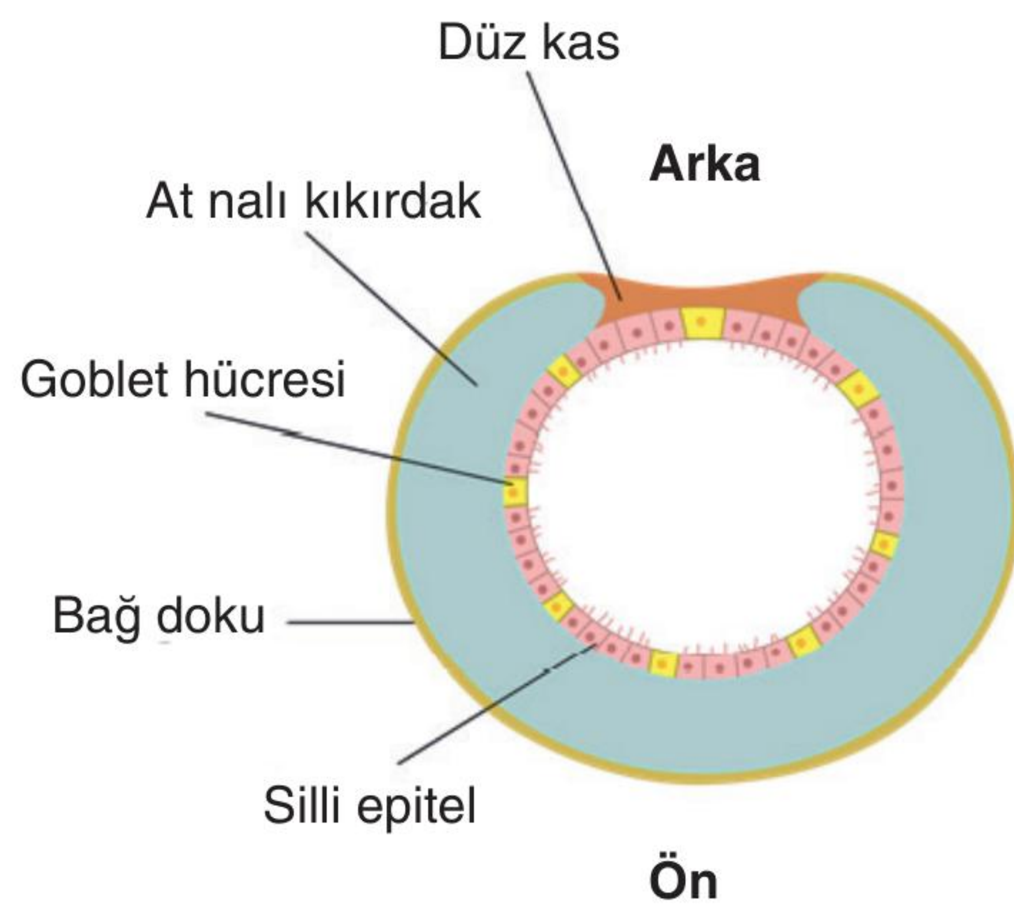
- Ağız ve burun boşluğu arasındaki bölgedir.
- Soluk borusu ile yemek borusunun kesiştiği yerde tüp şeklindeki yapıdır.
- Soluk borusunun arkasında yemek borusu bulunur.
- Yutak östaki borusu içerir. Östaki borusu orta kulaktan yutağa açılarak kulak iç basıncını dengeler .
- Yutak iltihaplanmasına **FARANJİT** denir.

3. LARİNKS (GIRTLAK)

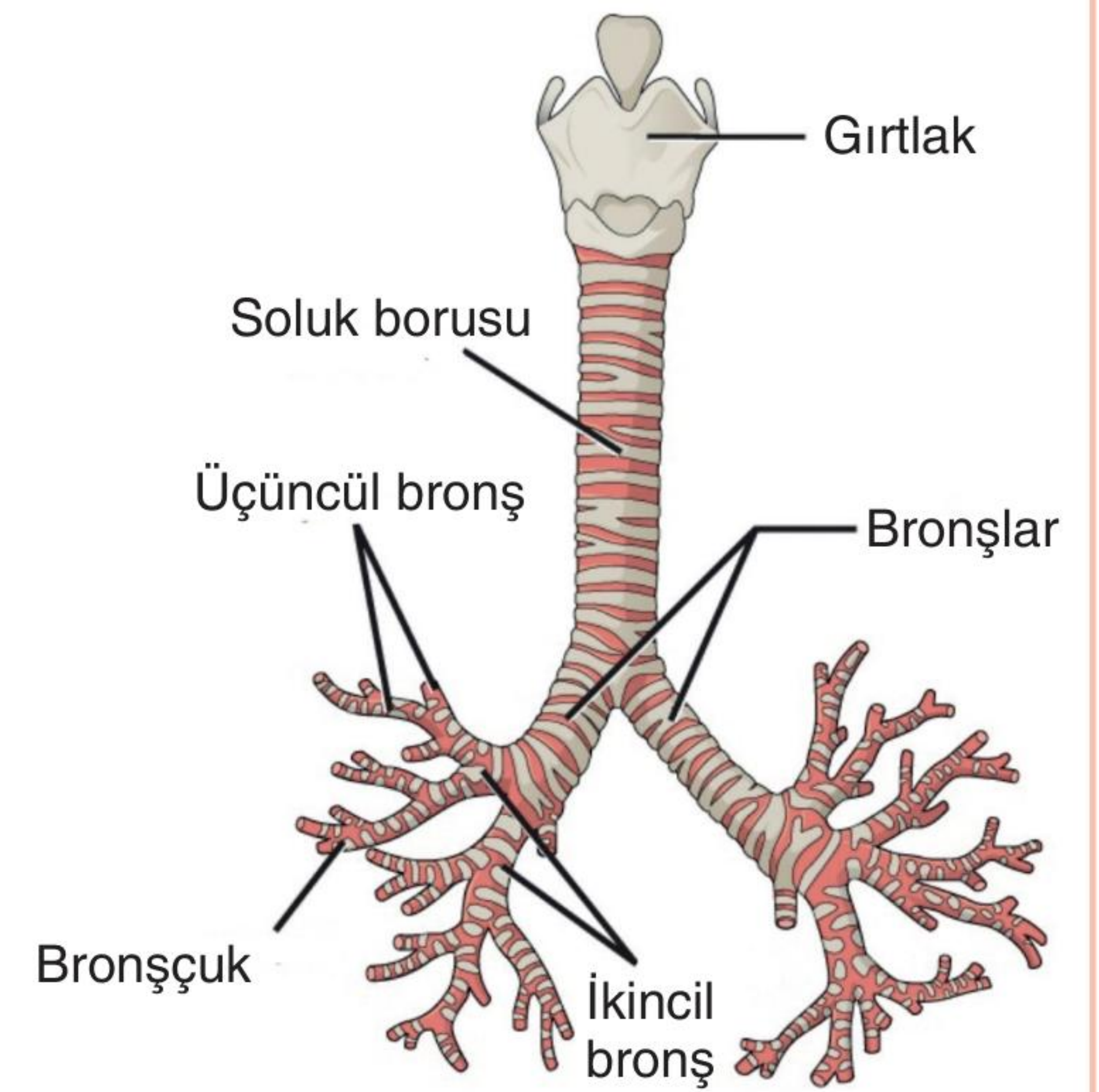


- Soluk borusunun başlangıç kısmına **GIRTLAK** denir.
- Yutaktan gelen havayı soluk borusuna iletir.
- Gırtlak hiyalin ve elastik kıkırdak içerir. Bu kıkırdaklar bağ doku ve iskelet kası ile örtülüdür.
- Gırtlağın iç yüzeyinde silli epitel hücreleri bulunur. Bu epitellerin katlanması ile ses telleri oluşur. Akciğerlerden gelen hava basıncı bu ses tellerini titreştirir; dil ve diş hareketleri eklenerek konuşma gerçekleşir.
- Gırtlağın üzerinde besinlerin soluk borusuna kaçmasını önleyen **EPİGLOTTİS** bulunur.
- Gırtlak iltihaplanmasına **LARANJİT** denir.

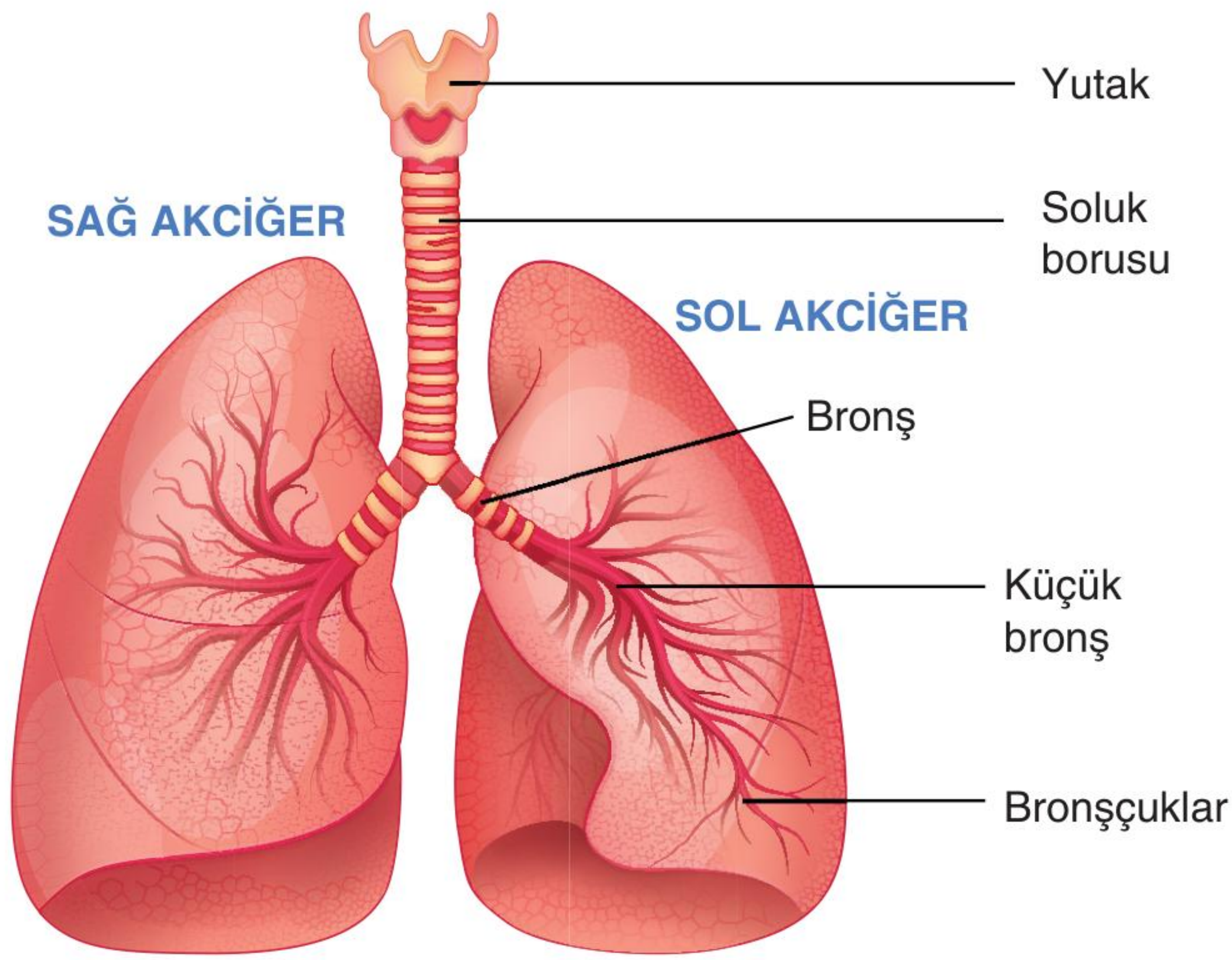
4. SOLUK BORUSU



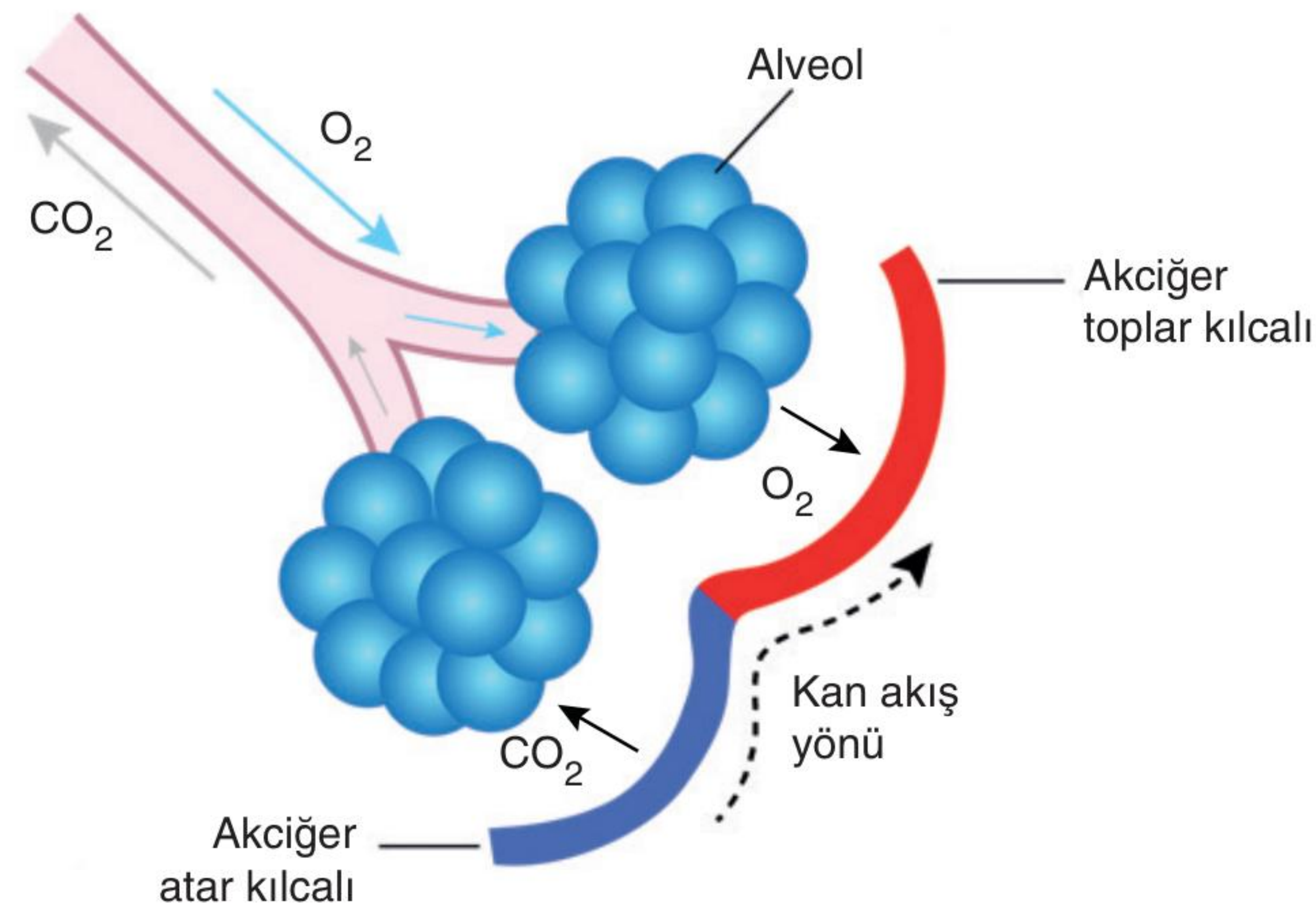
- Gırtlağın hemen altında yaklaşık 10 cm uzunluğunda ve 2 cm çapında olup yemek borusunun önünde bulunur.
- En dışta bağ doku dış etkenlere karşı korur. Ortada C şeklinde hiyalin kıkırdak halkalar bulunur. Bu halkalar soluk borusunun gergin ve açık kalmasını sağlar.
- Yemek borusunun soluk borusuna bakan kısmında kıkırdak bulunmaz, bunun yerine düz kaslar bulunur.
- Böylece yutkununca genişleyerek besinleri mideye iletir.
- En içte epitel hücrelerindeki **GOBLET HÜCRELERİ** mukus üreterek nemlendirirken tüyler ise mikropları tutar.



5. AKCİĞER



- Soluk borusu akciğere girmeden sağ ve sol kola ayrılarak kıkırdak yapılı **BRONŞ**ları oluşturur.
- Bronşlar akciğere girdikten sonra dallanarak düz kas yapılı **BRONŞÇUKLARI** oluşturur.
- Bronşçuklar alveol denen üzüm tanesi şeklinde hava kesesi ile sonlanır.
- Göğüs boşluğunda sağ ve solda olmak üzere iki tane akciğer vardır.
- Sağ akciğer 3 loplu iken sol akciğer kalbi sıkıştırmamak için 2 lopludur.
- Akciğerin altında göğüs ve karını birbirinden ayıran çizgili kas yapılı **DİYAFRAM** bulunur.
- Akciğerde kas doku bulunmaz. Bu nedenle kasılıp gevşeme özelliği görülmez.
- Akciğer üzerinde çift katlı **PLEURA ZARI** bulunur.
- Bu iki zar arasında pleura sıvısı bulunur.



PLEURA SIVISI

- Akciğerin göğüs bölgesindeki hareketini kolaylaştırır.
- Kaburgaların akciğere zarar vermesini önler.

ALVEOLLER

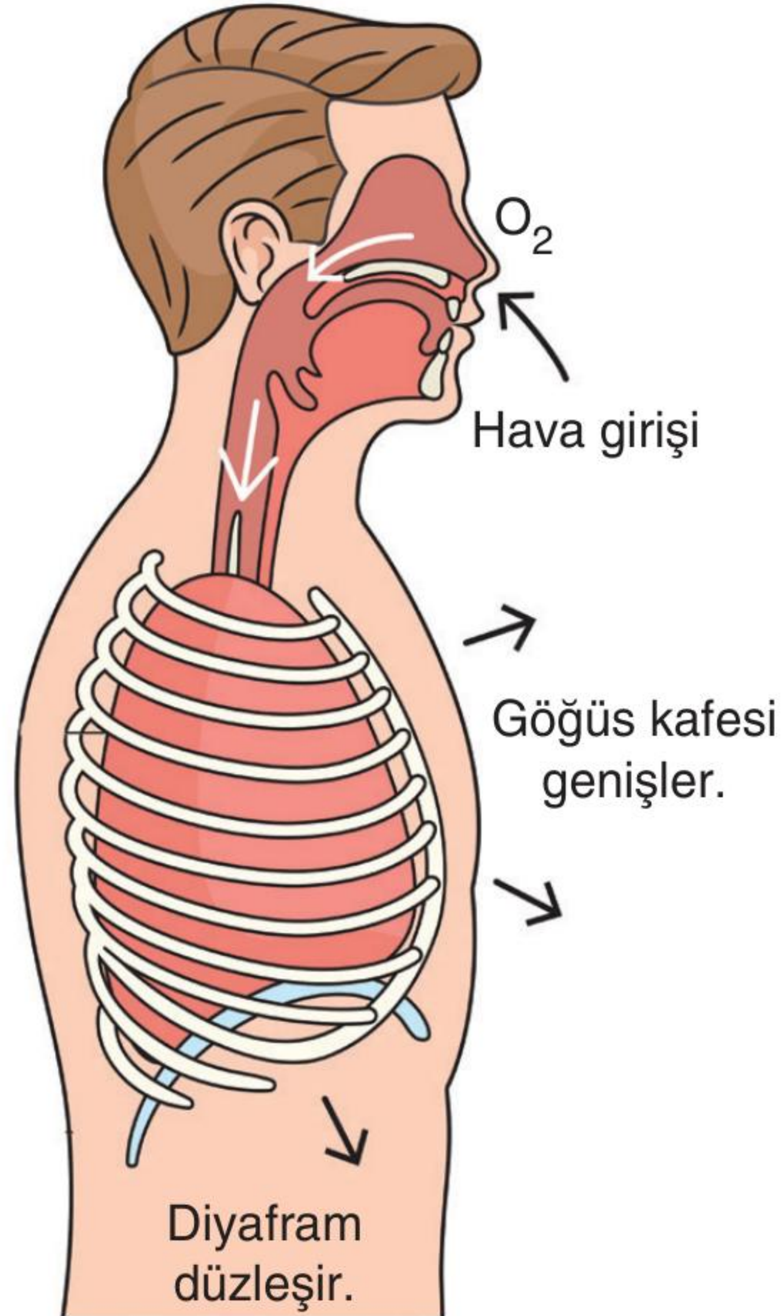
- Her bir akciğerde yaklaşık 300 milyon alveol bulunur.
- Solunum yüzeyini artırarak gaz alışverişini kolaylaştırır.
- Tek katlı yassı epitelden oluşur.
- İç yüzeyi nemlidir.
- Etrafı bol miktarda kılcaldamar ile çevrilidir.
- Soluk alırken alveoldeki O_2 basıncı, CO_2 basınından büyük olduğu için alveol kılcalındaki CO_2 alveole, alveoldeki O_2 ise dokulara geçer.

SÜRFAKTAN

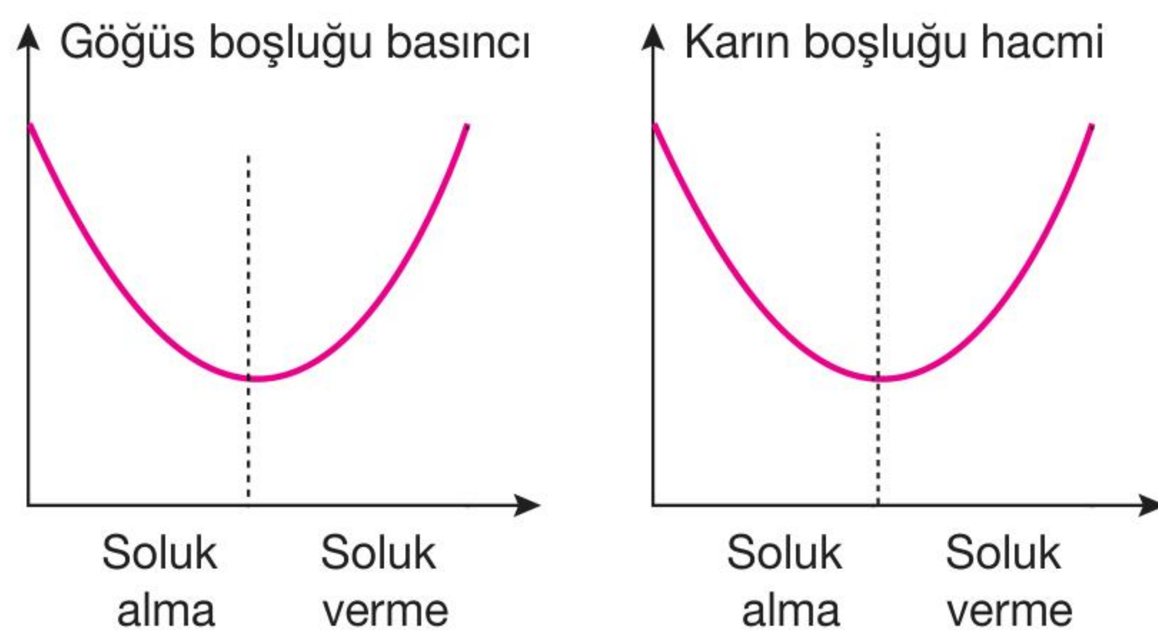
- Alveol epitel hücrelerinin ekzositoz ile salgıladığı lipoprotein yapılı salgıdır.
- Su kaybını önler.
- Alveollere esneklik kazandırarak yüzey gerilimini azaltır.

SOLUK ALIP VERME MEKANİZMASI

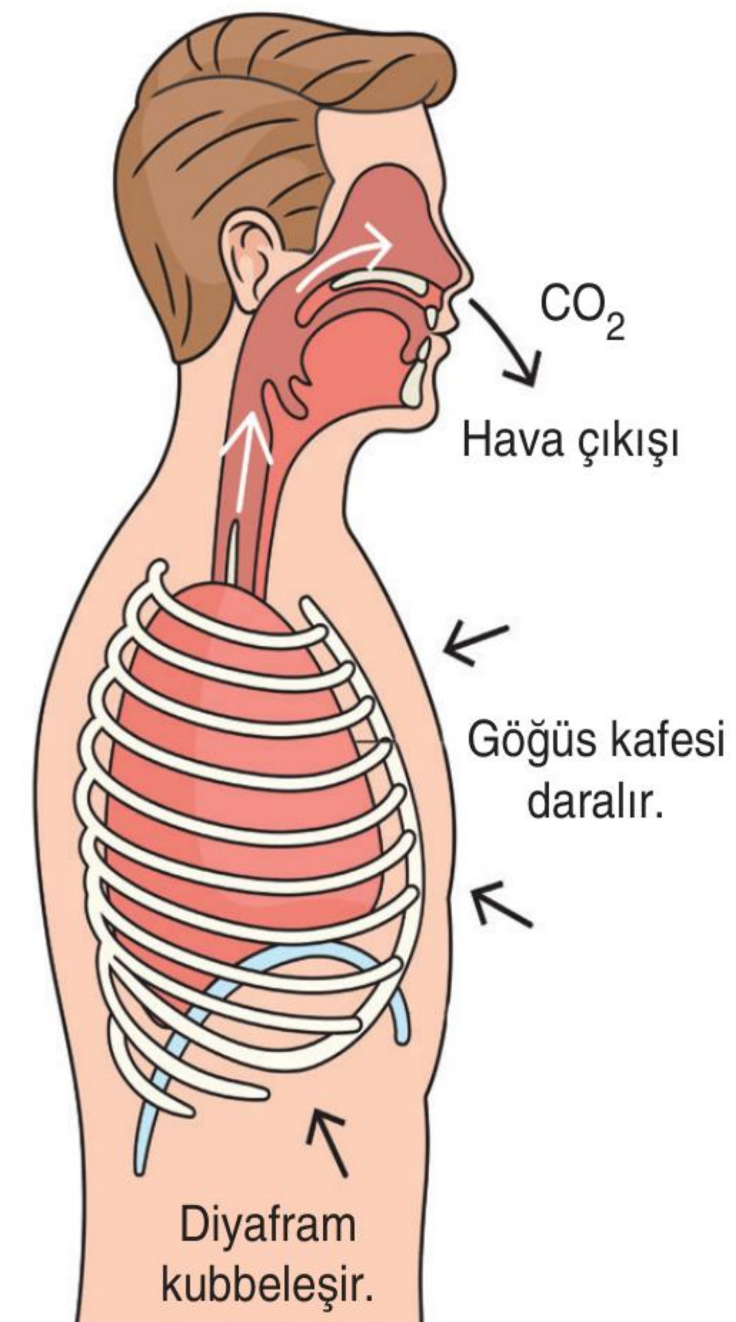
SOLUK ALMA



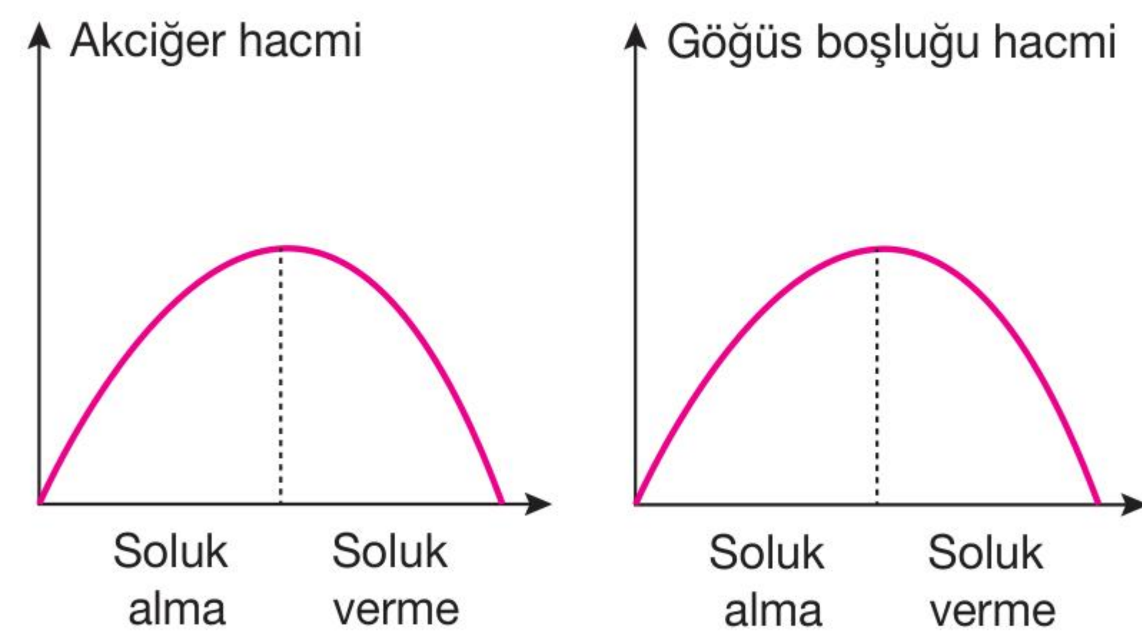
- Dış basınç > iç basınç olmalı
- Diyafram kası kasılarak düzleşir.
- Kaburgalar arası kaslar kasılır ve yukarı kalkar.
- Göğüs kafesi genişler.
- Göğüs boşluğu hacmi artar.
- Akciğer hacmi artar.
- Akciğer basıncı düşer.
- Karın hacmi azalır.
- Karın basıncı artar.
- Hava akciğere dolar.
- AKTİF OLAYDIR ve ATP harcanır.



SOLUK VERME



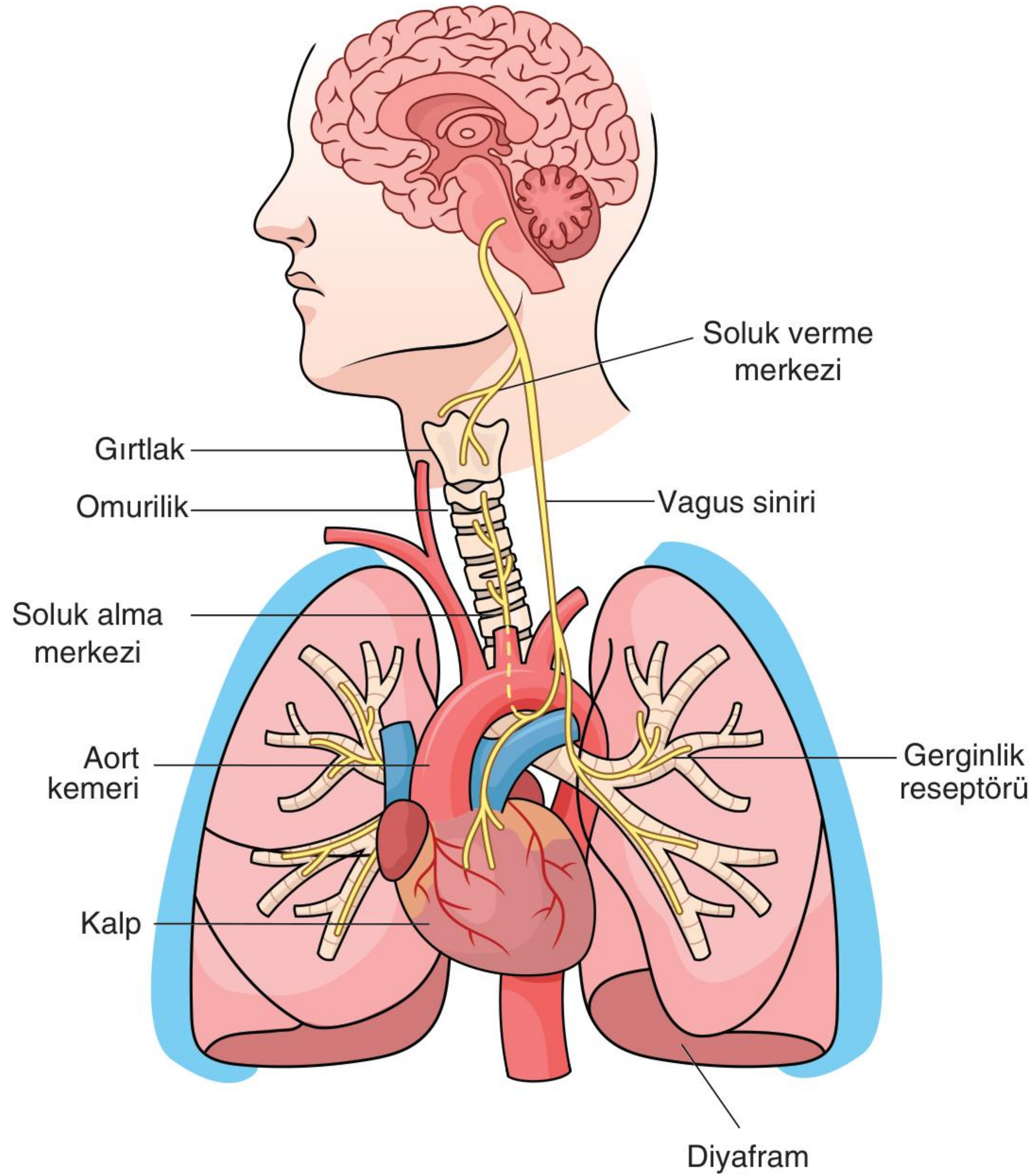
- İç basınç > dış basınç olmalı
- Diyafram kası gevşeyerek kubbeleşir.
- Kaburgalar arası kaslar gevşer.
- Göğüs kafesi daralır.
- Göğüs boşluğu hacmi azalır.
- Akciğer hacmi azalır.
- Akciğer basıncı artar.
- Karın hacmi artar.
- Karın basıncı azalır.
- Hava akciğerden dışarı atılır.
- PASİF OLAYDIR ancak kaslar gevşemesi sırasında da ATP harcar.



SOLUK ALIŞVERİŞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- Adrenalin ve tiroksin hormonu hızlandırır.
- Asetilkolin hormonu yavaşlatır.
- Sempatik sinirler hızlandırır.
- Parasempatik sinirler yavaşlatır .
- Kanda CO_2 artışı hızlandırır.
- Kimyasal maddelerin artışı solunumu hızlandırır.
- Atmosferdeki oksijenin azalması soluk alışverişini hızlandırır.
- Vagus siniri solunumu yavaşlatır.

SOLUK ALIP VERMENİN KONTROLÜ



- Soluk alışveriş hızını omurilik soğanı ve pons denetler.

KANDA CO_2 ARTARSA
↓
KAN pH DÜŞER.
↓
OMURİLİK SOĞANI UYARILIR.
↓
SOLUK ALIŞVERİŞİ HIZLANIR.

VURGUN

- Deniz seviyesinden derinlere inildikçe basınç artar. Kanda çözünmüş hâlde bulunan AZOT gaz hâline geçer ve kanda kabarcıklar oluşturur. Bu kabarcıklar kılcaldamarları tıkar ya da yırtılmasına neden olur.
- Felç ya da ölümle sonuçlanabilir.

GERİ YAYLANMA BASINCI

- Soluk vermede akciğerin geri yaylanma basıncı da etkilidir.
- Bu basınç akciğerdeki elastik lifler ve pleura zarları arasında boşluklarda bulunan sıvının oluşturduğu yüzey gerilimi ile sağlanır.

Deniz seviyesinden yükseğe çıkıldıkça;

- Oksijen miktarı azalır.
- Soluk alışverişi artar. Hemoglobin miktarı artar.
- Kalp atışı hızlanır.
- Kan basıncı artar.
- Alyuvar sayısı artar.



SOLUNUM GAZLARININ TAŞINMASI

- Kanımızda solunum gazlarını taşıyan protein ve demirden oluşan **HEMOGLOBİN** molekülü bulunur.
- Hemoglobinden dolayı kanımız kırmızı renklidir.
- O_2 ve CO_2 ile kolay birleşip ayrıldığından gazların taşınma kapasitesini artırır .
- Hemoglobin alyuvarların içinde bulunan bir proteindir.
- Solunum gazları ile tersinir (çift yönlü) çalışır.



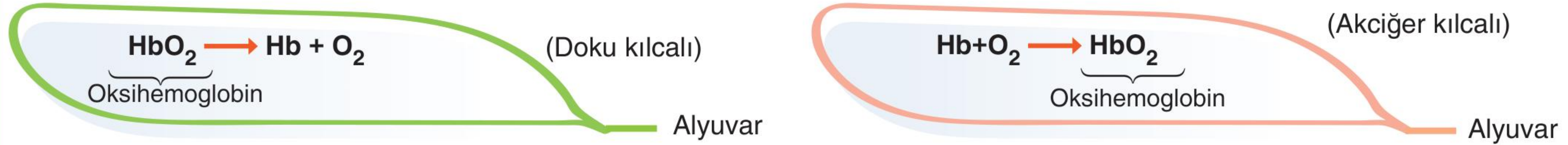
- Solunum pigmenti alyuvarda ise oksijen taşıma kapasitesi artar, plazmada ise oksijen depolama kapasitesini artırır.
- Hemoglobin O_2, CO_2 ,H gazı ile zayıf bağ kurarken CO gazı ile güçlü bağ kurar.

KANDA OKSİJENİN TAŞINMASI

OKSİJENİN TAŞINMASI

- **Kan plazması ile (%2)**
- **Hemoglobin ile (%98)**

- Oksijenin %2'si plazmada serbest hâlde taşınırken %98 ise hemoglobine bağlı olarak HbO_2 (oksihemoglobin) şeklinde taşınır.



KANDA KARBONDİOKSİTİN TAŞINMASI

KARBONDİOKSİTİN TAŞINMASI

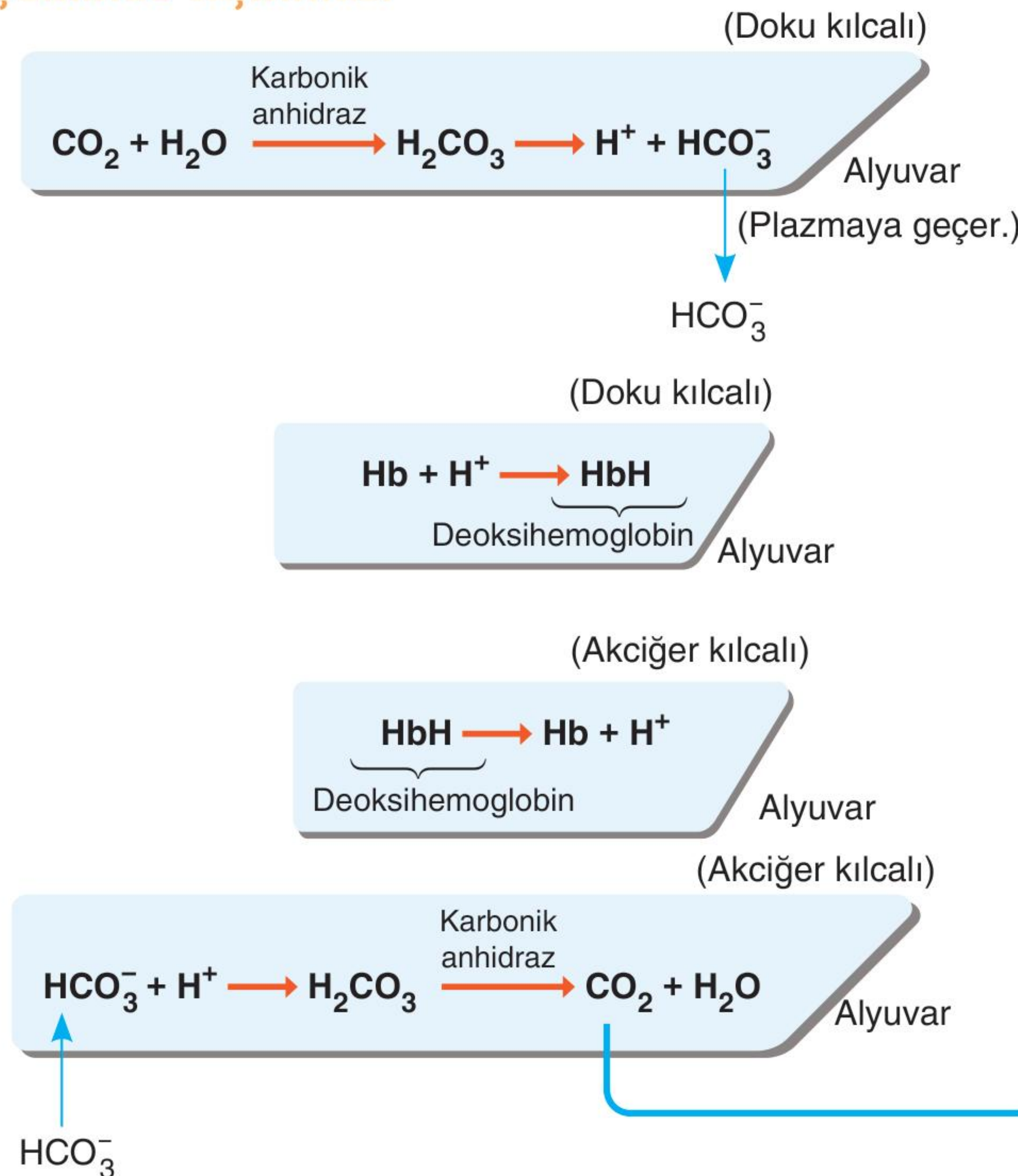
- Kan plazmasında çözünmüş hâlde (%7)
- Hemoglobin ile $HbCO_2$ şeklinde (%23)
- Kan plazmasında HCO_3^- (bikarbonat) iyonları şeklinde (%70)

- Karbondioksitin %7'si plazmada çözünmüş olarak taşınır.
- %23'ü hemoglobine bağlı olarak $HbCO_2$ (karbominohemoglobin) şeklinde taşınırken %70'lik kısmı plazmada bikarbonat (HCO_3^- şeklinde taşınır.)

Hemoglobinle taşınması

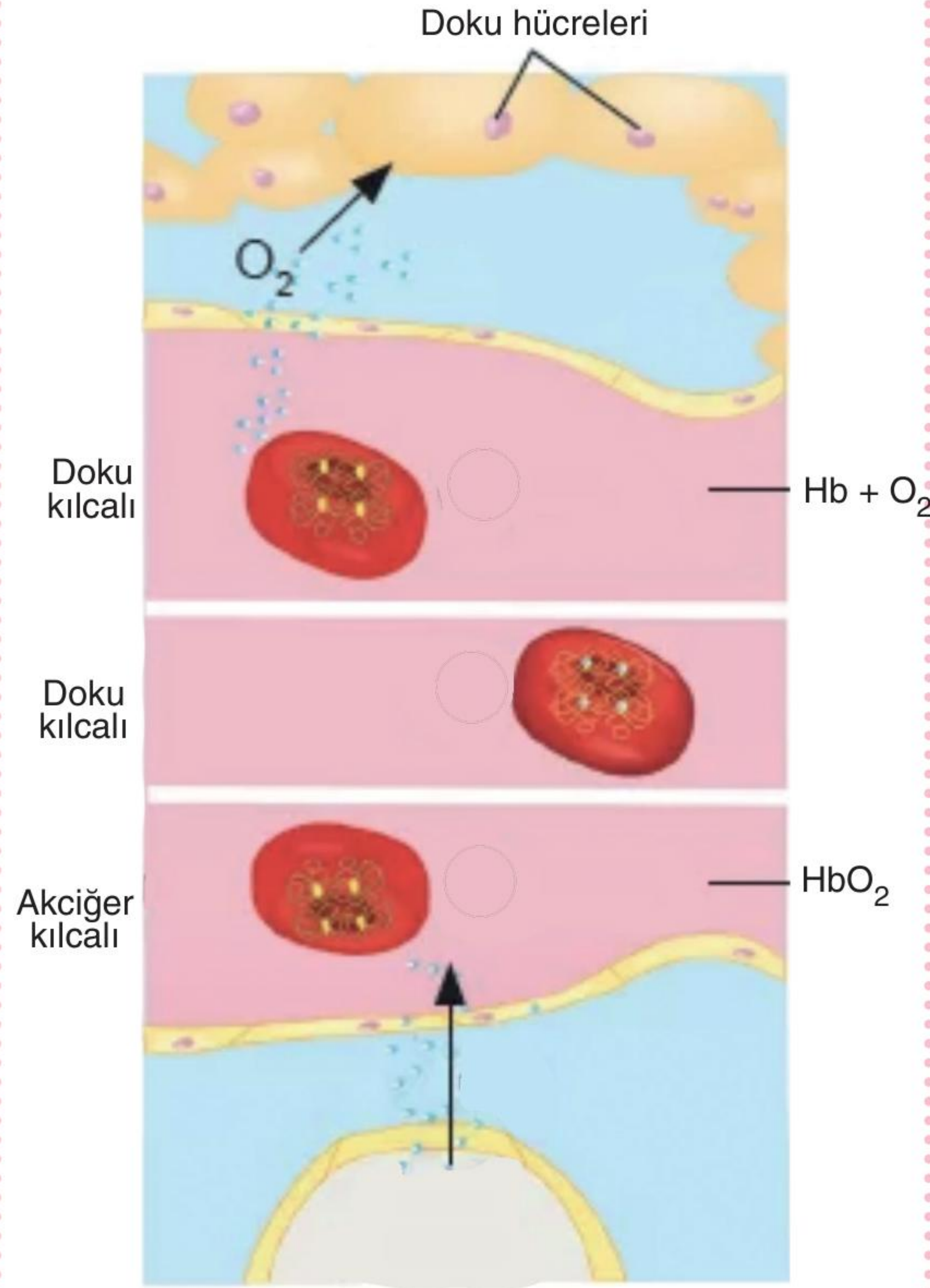


Bikarbonat (HCO_3^-) şeklinde taşınması



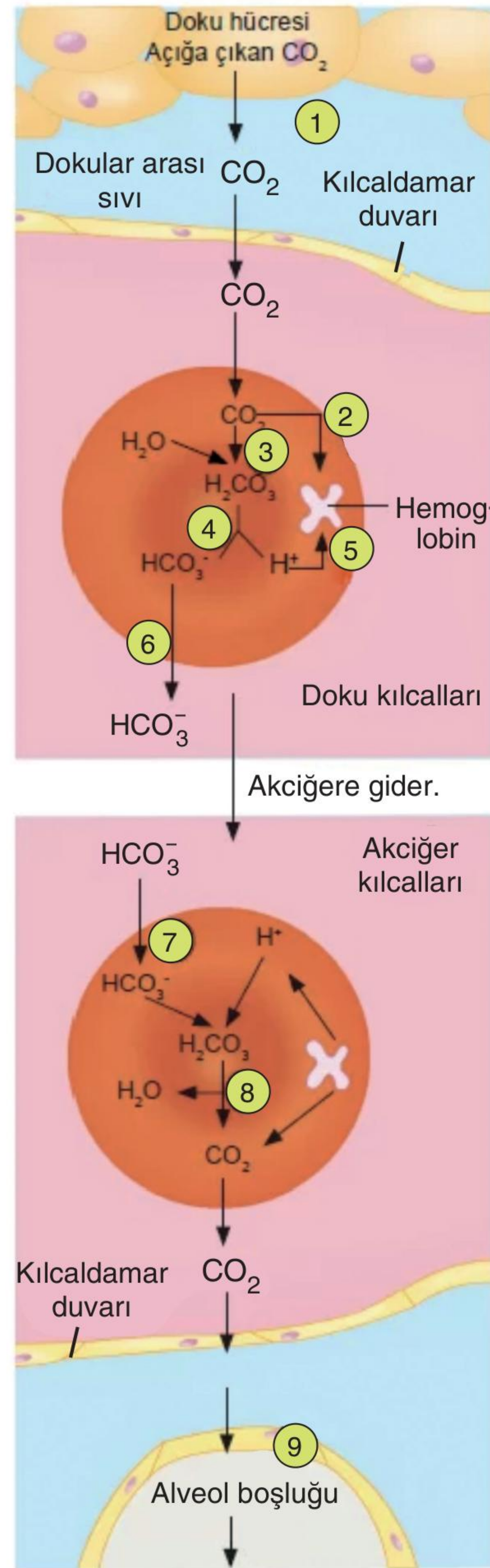
- Alyuvardan kan plazmasına, oradan da alveollere geçer ve soluk verme ile dışarı atılır.

OKSİJENİN TAŞINMASI

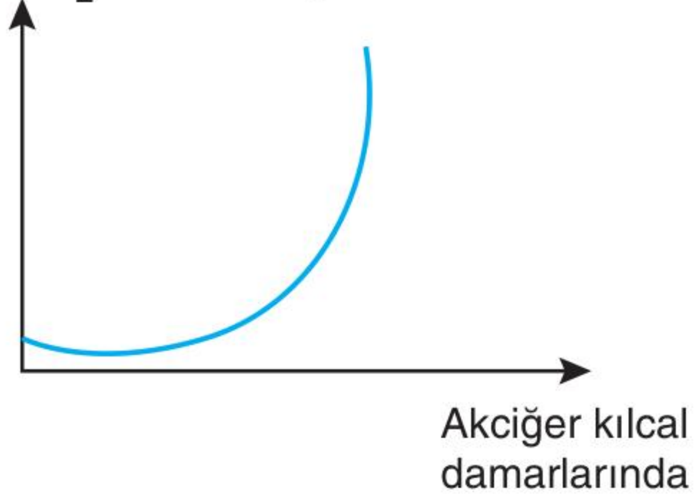


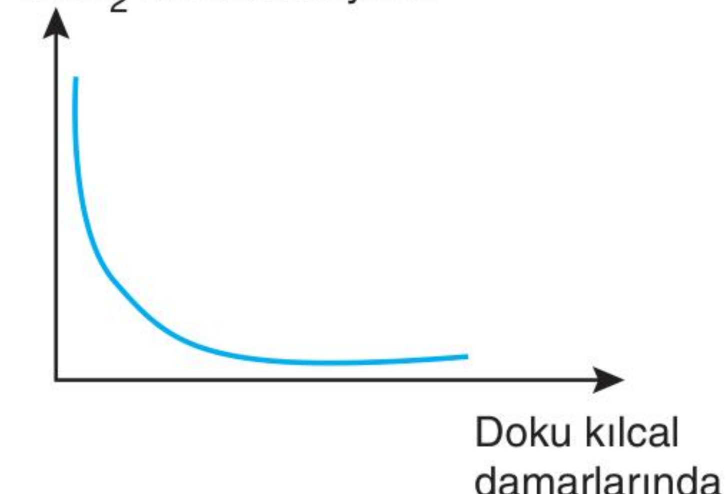
1. Oksijen, alveollerden akciğer kılcal damarlarına geçer. Hemoglobin, oksijen oranının yüksek olduğu akciğer kılcallarında, oksijenle bağlanarak **oksihemoglobin** (HbO_2) oluşturur.
2. Oksijen, alyuvarlarda oksihemoglobin hâlinde taşınır. Oksihemoglobinli kan, akciğer toplardamarıyla kalbe gelerek buradan tüm vücuda pompalanır.
3. Doku kıcallarına gelindiğinde, oksijen oranının düşük olduğu yerde ayrılma eğiliminde olduğundan hemoglobin, oksijenden ayrılır. Serbest kalan O_2, önce doku sıvısına buradan da hücrelere geçer.

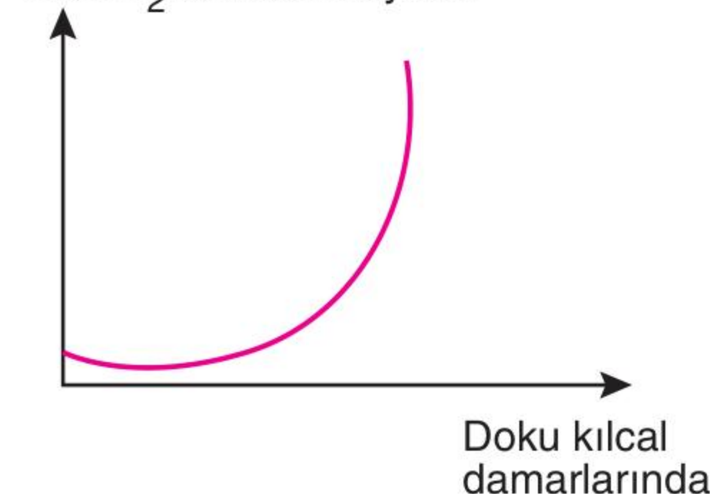
KARBONDİOKSİTİN TAŞINMASI

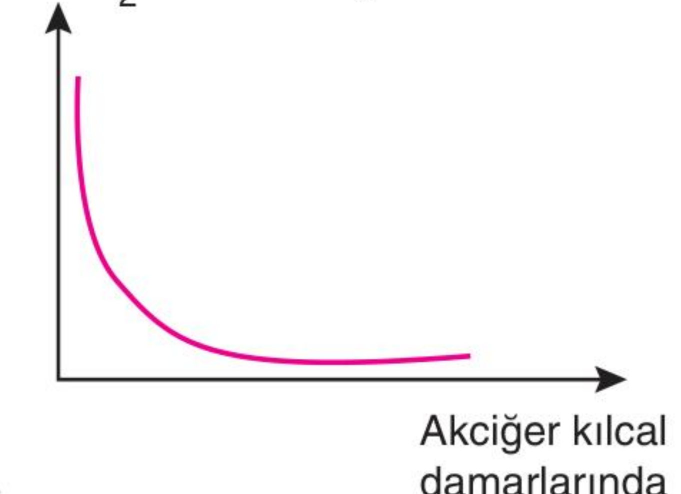


1. Vücut dokularında üretilen CO_2 doku sıvısına oradan kılcal damarlara difüzyonla geçer.
2. Alyuvara giren CO_2'in %23'ü hemoglobine bağlanarak **karbaminohemoglobin** ($HbCO_2$) oluşturur. (Hb + CO_2 ➜ $HbCO_2$)
3. Alyuvarlara giren CO_2, alyuvardaki **karbonik anhidraz** enzimi yardımıyla H_2O ile birleşerek karbonik asiti (H_2CO_3) oluşturur.
4. Kararsız olan H_2CO_3, HCO_3^- (bikarbonat) ve H^+ iyonuna dönüşür. (H_2CO_3 ➜ HCO_3^- + H^+)
5. Hemoglobin, karbonik asitten gelen H^+ iyonlarının çoğunu bağlayarak kanın asitleşmesini engeller. (Hb + H^+ ➜ HbH^+)
6. HCO_3^- iyonları kan plazması ile akciğerlere kadar taşınır.
7. Akciğer kılcallarında HCO_3^- plazmadan alyuvarlara difüze olur ve hemoglobinden ayrılan H^+ iyonu ile birleşerek H_2CO_3'i oluşturur.
8. H_2CO_3 alyuvardaki karbonik anhidraz enzimi aracılığıyla H_2O ve CO_2'e dönüşür.
9. CO_2 alyuvardan kan plazmasına oradan da alveol boşluğuna geçer.
10. CO_2 nefes vermeyle dışarı atılır.









1. ÖSYM

İnsanda solunum gazları olan oksijen ve karbon dioksitin kanda taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Akciğer alveollerinden kana geçen oksijenin büyük bir kısmı, alyuvarlarda oksihemoglobin hâlinde taşınır.

B) Karbon dioksitin bir kısmı alyuvarlarda hemoglobine bağlanarak taşınır.

C) Kan pH seviyesinin düşmesi sonucu hemoglobinin oksijeni bağlamaya olan ilgisi artar.

D) Karbon dioksitin büyük bir kısmı plazmada bikarbonat iyonları şeklinde taşınır.

E) Alyuvarlarda karbon dioksitin su ile birleşmesine karbonik anhidraz aracılık eder.

2019 AYT

2. ÖSYM

İnsan solunum sisteminde, solunum yüzeyinden birim zamanda daha fazla gaz alışverişinin gerçekleştirilmesinde;

I. alveollerin çok küçük olmasına karşın toplam yüzey alanının büyük olması,

II. alveollerin duvarının çok ince ve iç yüzeylerinin nemli olması,

III. kandaki ve alveollerdeki oksijenin kısmi basınç farkının düşük olması

durumlarından hangileri etkilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2020 AYT

3. ÖSYM

İnsan solunum sisteminin yapısını ve işleyişini inceleyen bir öğrencinin yapmış olduğu aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

A) Ergin bir bireyin akciğerlerindeki toplam gaz değişim alanı, derisinin yüzey alanından daha büyüktür.

B) Solunum gazlarının solunum yüzeyinden alışverişi difüzyon kurallarına göre gerçekleşir.

C) Egzersiz sırasında soluk verilirken dışarıya atılan havada sadece karbon dioksit bulunur.

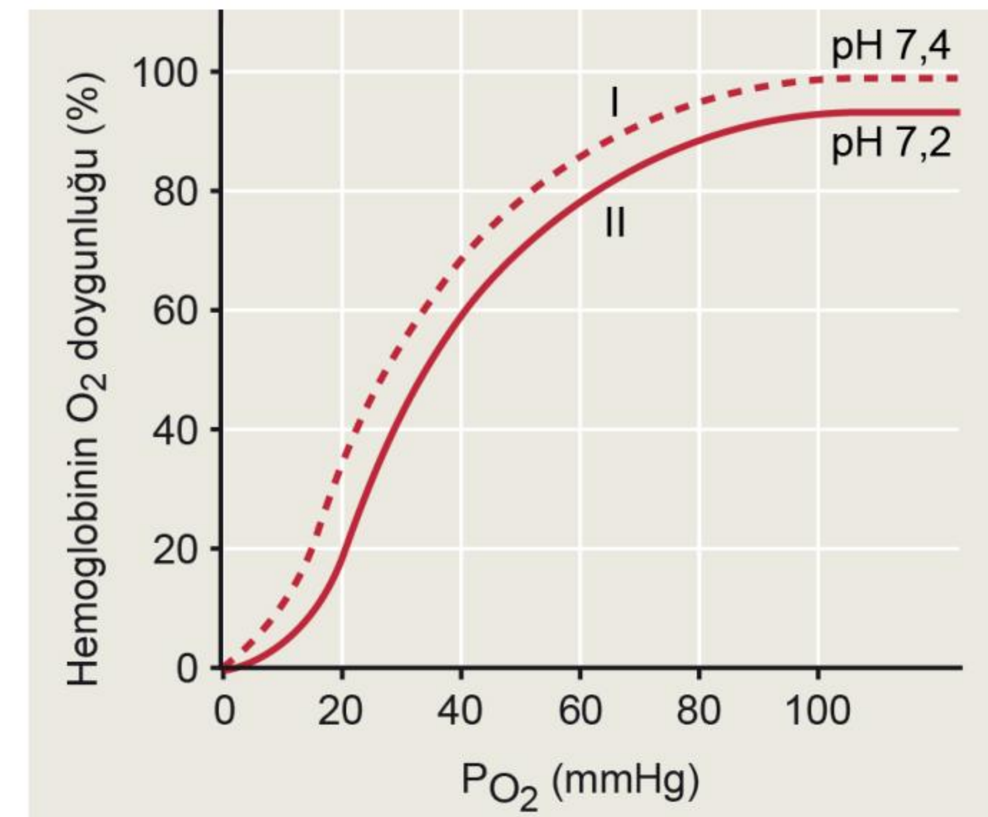
D) Kana geçen oksijenin çoğu oksihemoglobin şeklinde taşınmaktadır.

E) Kan dolaşımındaki karbon dioksitin kısmi basıncının artması solunum merkezini uyarır.

2021 AYT

4. ÖSYM

Bir fizyolog, insan kanındaki hemoglobinin oksijen doygunluğunu etkileyen faktörler üzerine bir çalışma yapmış ve çalışma sonunda çizmiş olduğu grafiklerden birini aşağıdaki gibi göstermiştir.



Grafikteki I numaralı eğrinin, II numaralı eğri şeklinde değişikliğe uğramasına aşağıdaki olaylardan hangisi neden olmuş olabilir?

A) Egzersiz yapan bir kişinin dinlenme durumuna geçmiş olması

B) Spor yapmak isteyen bir kişinin yürüyüş bandında bir süre koşu yapması

C) Deniz seviyesinde yaşayan bir kişinin 1500 metre yüksekliğe çıkması

D) Yaşamını yüksek kesimlerde sürdüren bir kişinin deniz seviyesine inmesi

E) Normal solunumunu sürdüren bir kişinin oksijen tüpüne bağlanarak ilave oksijen alması

2022 AYT

5. ÖSYM

İnsanda dokulardan kana geçen karbon dioksit ile ilgili,

I. Kan plazmasında çözünmüş hâlde taşınır.

II. Alyuvarlarda karbaminohemoglobin şeklinde taşınır.

III. Hemoglobine bağlı bikarbonat iyonları (HCO_3^-) şeklinde taşınır.

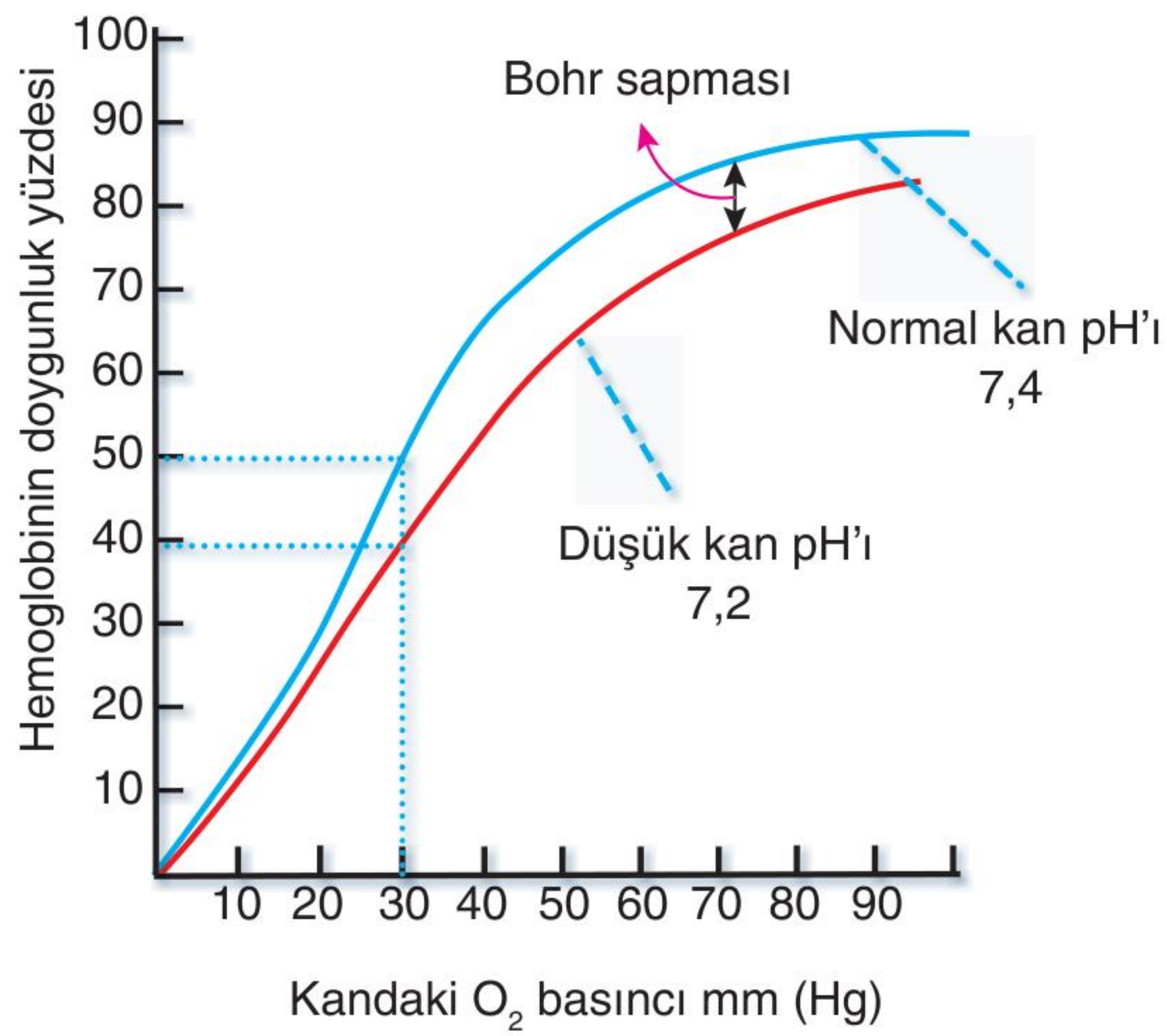
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2023 AYT

5 C 4 B 3 C 2 C 1 C

BOHR SAPMASI



CO (KARBONMONOKSİT) ZEHİRLENMESİ

- Soba gazı olan karbonmonoksit (CO) hemoglobin ile güçlü bağ kurup hemoglobini bırakmaz bu nedenle hemoglobinler oksijeni hücrelere taşıyamaz ve zehirlenmeye sebep olur.



- Oksijenin hemoglobinden ayrılmasında kandaki karbondioksit etkilidir.
- Kanda CO_2 artışı, doku kılcallarındaki pH düşmesine neden olur .
- Böylece hemoglobinin de oksijene ilgisi azalır. Bu duruma **BOHR ETKİSİ** denir.

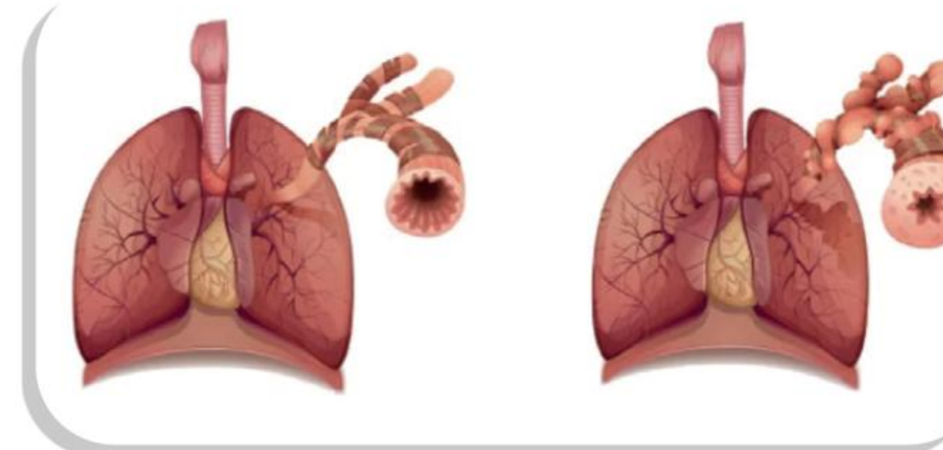
SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARI

1. **FARANJİT:** Yutak iltihaplanmasıdır.
2. **LARANJİT:** Gırtlak iltihaplanmasıdır
3. **BRONŞİT:** Bronş iltihaplanmasıdır.
4. **PNÖMONİ (AKCİĞERİLTİHABI) = ZATÜRRE:** Alveollerin iltihaplanması sonucu sıvı ve kan toplanmasını *Streptococcus pneumonia* bakterisi neden olur.



5. **AMFİZEM:** Uzun süre sigara içilmesi, hava kirliliği gibi nedenlerden dolayı alveoller esnekliğini kaybeder ve nefes darlığı görülür.
6. **TÜBERKÜLOZ (VEREM):** Mycobacterium tüberculosis bakterisi neden olur. Öksürükle bulaşabilir Akciğer bağ dokusu elastikliğini kaybeder.
7. **ASTIM:** Hava yollarının daralmasına neden olan kronik hastalıktır.

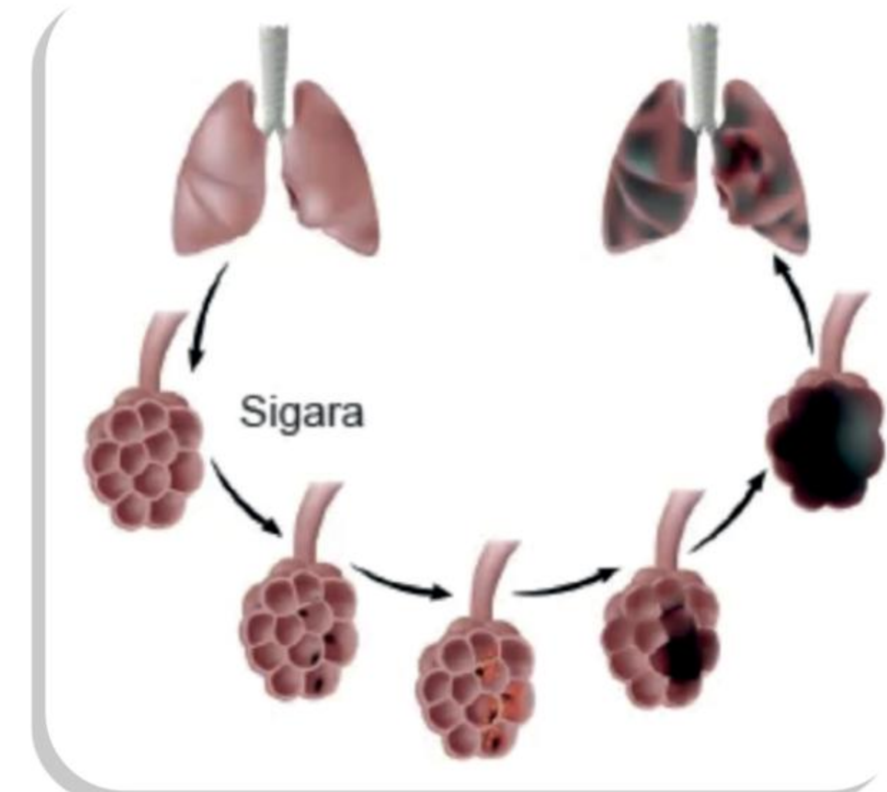
- Polen, kirli hava gibi etmenler mukus salgısını artırır.
- Böylece nefes alma zorlaşır.



8. **KOAH:** Kronik Obstrüktif

- Akciğer hastalığıdır.
- Sigara, gazlar ve zehirli düşmanlar akciğerlerin erken yaşlanmasına neden olur.

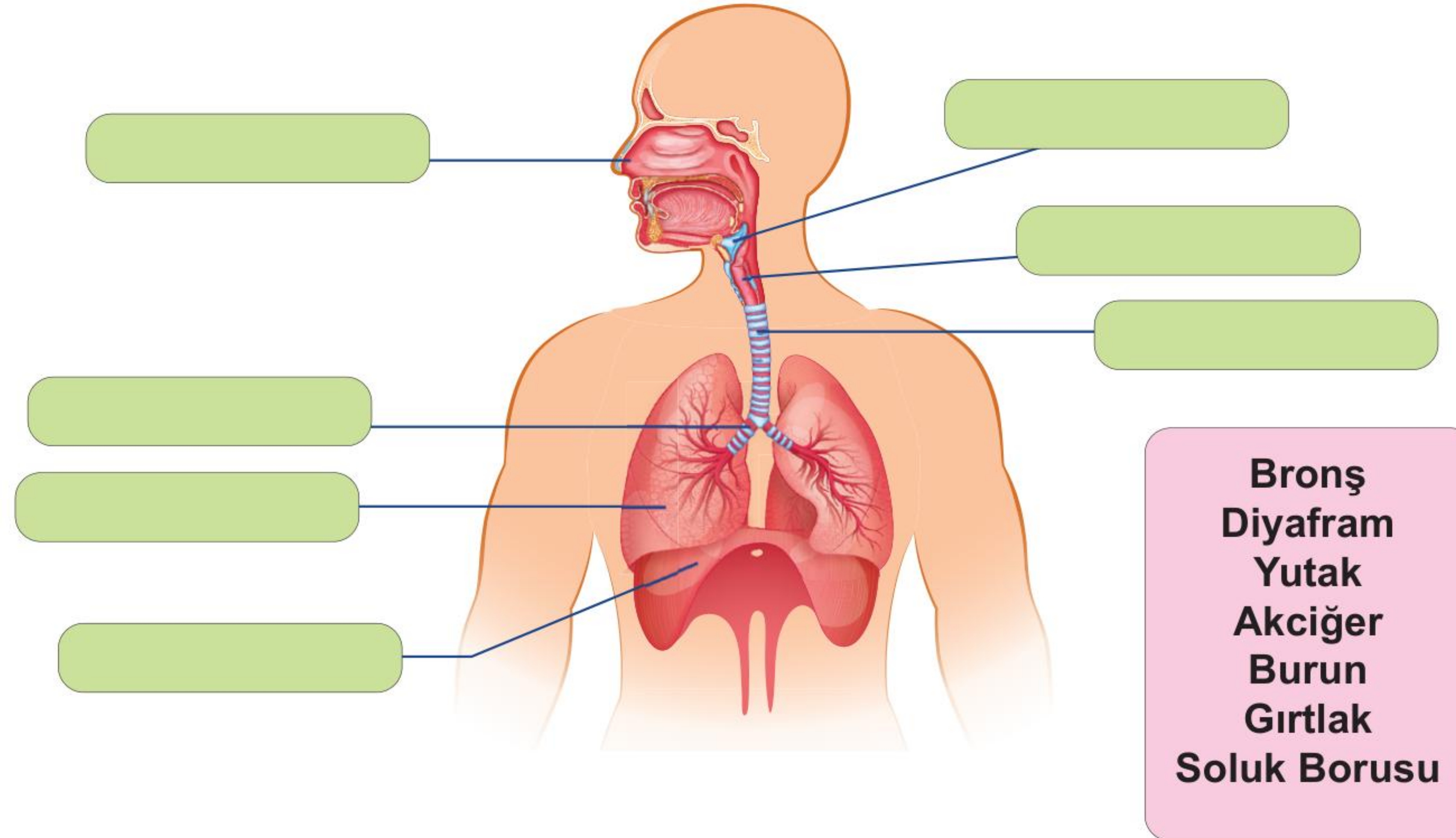
9. **AKCİĞER KANSERİ**
10. **GIRTLAK KANSERİ**





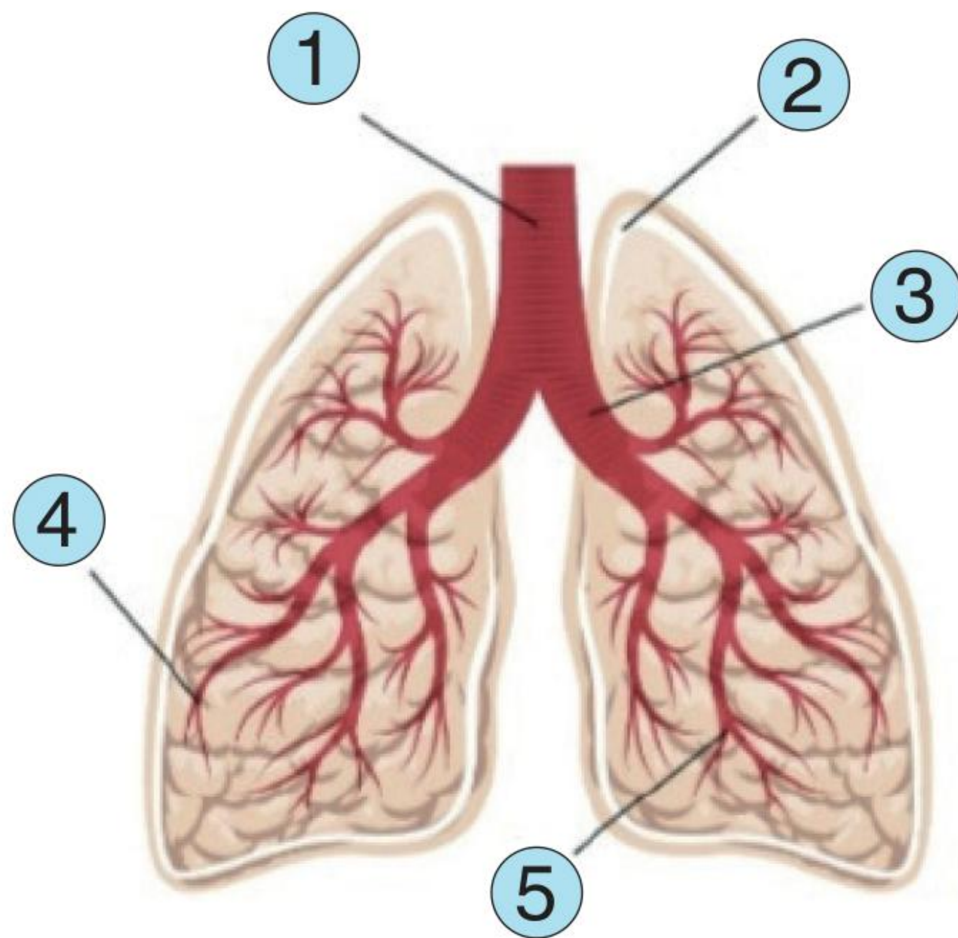
Etkinlik

1. **Aşağıda verilen solunum sistemine ait organları eşleştiriniz.**



Bronş
Diyafram
Yutak
Akciğer
Burun
Gırtlak
Soluk Borusu

2. **Aşağıdaki görsel üzerinde numaralandırılmış bölümleri tabloda verilen özelliklerle eşleştiriniz.**



Özellik	Numara
Soluk borusuna bağlı kıkırdak yapıda olan yapılardır.	
Gaz değişiminin gerçekleştiği ve epitel hücreleri ile kaplı üzüm salkımına benzer mikroskobik yapılar	
Alınan soluğun bronşlara ulaşmasını sağlar.	
Akciğerlerin içine dağılan borucuklardır.	
Akciğerlerin etrafını saran ve akciğeri koruyan zardır.	

3. **Aşağıdaki tabloda soluk alma ve soluk verme sırasında vücudumuzda meydana gelen değişimler verilmiştir. Bu değişimleri dikkate alarak sütunlarda soluk alma ve verme sırasında meydana gelen olayları işaretleyiniz.**

MEYDANA GELEN DEĞİŞİM	SOLUK ALMA	SOLUK VERME
Kaburgalar arası kaslar kasılır. Kaburgaların uçları öne ve yukarı doğru hareket eder.		
Diyafram kası gevşer ve diyafram kubbeleşir.		
Göğüs kafesi daralır. Akciğerlerin hacmi azalır ve iç basınç artar.		
Diyafram kası kasılır ve diyafram düzleşir.		
Geri yaylanma basıncı da etkilidir.		
Kaburgalar arası kaslar gevşer. Kaburga uçları aşağıya ve arkaya doğru hareket eder.		
Göğüs kafesi genişler. Akciğerlerin hacmi artar ve iç basınç azalır.		
Dış basınç iç basınçtan yüksek olduğunda gerçekleşir.		



Etkinlik

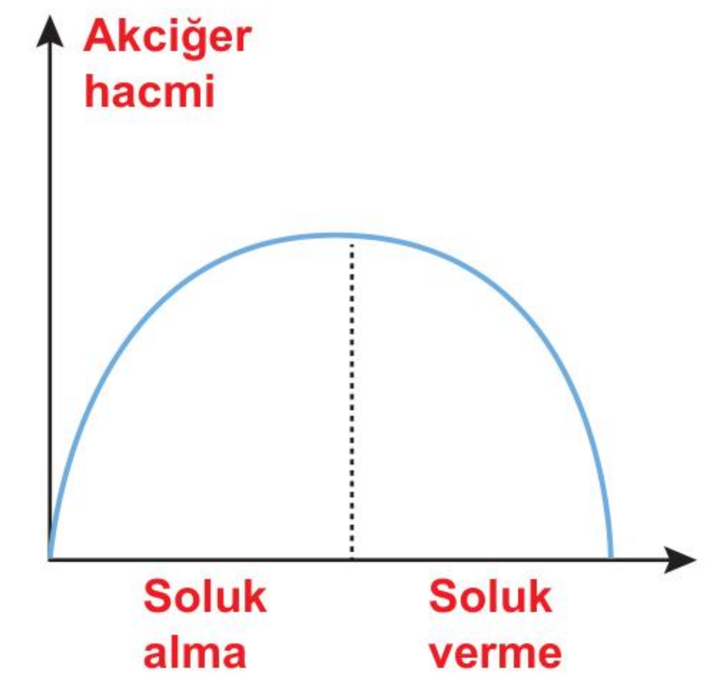
4. **Bir sporcu yüksek rakımlı yerde uzun süre kalıp antrenmanlarını bu seviyede yaparsa deniz seviyesinde antrenman yapan sporcuyla yaptığı yarışta ona göre daha rahat koştuğu ve nefes alıp verdiği görülür. Bu durumu nasıl açıklarsınız?**

______

______

______

5. **Verilen grafikte sağlıklı bir insanın soluk alıp vermesi sırasında akciğer hacmindeki değişim gösterilmiştir. Soluk alma ve soluk verme sırasında akciğerdeki hava basıncı, karın boşluğundaki hacim ve karın boşluğundaki basınç değişimlerini grafikler üzerinde çiziniz.**

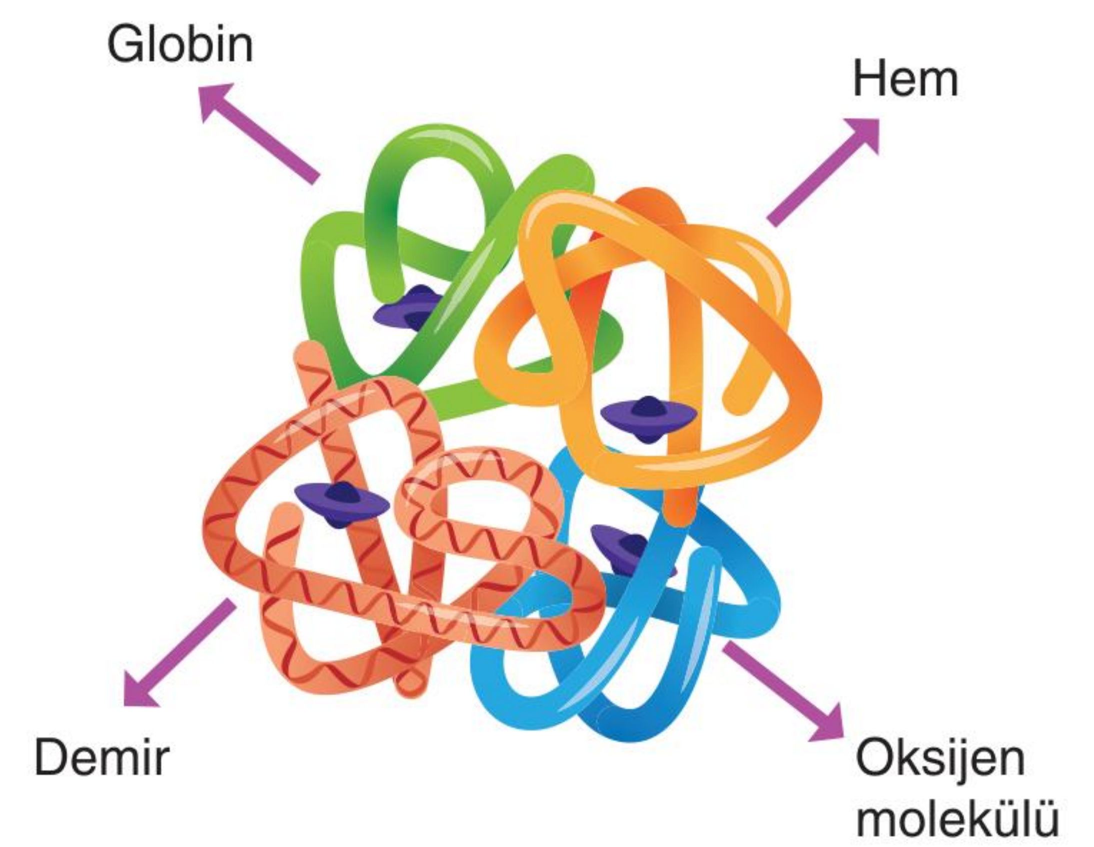








6. **Bir hemoglobin molekülünde dört tane hem molekülü, her bir hem molekülünün merkezinde de bir tane demir atomu bulunur. Bir demir atomu, bir oksijen molekülünü bağlayarak oksijenin taşınmasını sağlar. Bir alyuvar hücresinde ise yaklaşık 289 milyon hemoglobin bulunur.**



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. **Alyuvarlarımızdaki hemoglobin molekülüne sahip olmasaydık ve oksijeni sadece kan plazmamızda taşısaydık yaşamak için nasıl bir adaptasyonumuzun olması gerekirdi?**

______

______

b. **Alyuvarlarımızın oksijen taşıma kapasitesini artıran başka hangi özellikler vardır?**

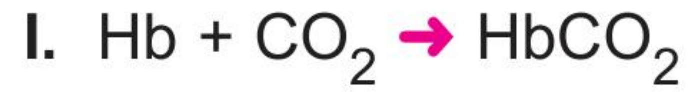
______

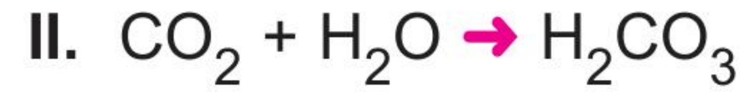
______



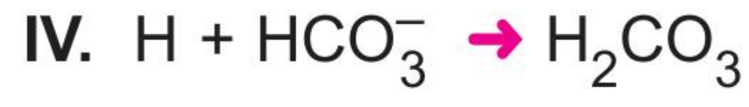
Etkinlik

7. **Aşağıdaki tepkimelerden akciğer kılcalı ve doku kılcallarına ait olanları yazınız.**


I. $Hb + CO_2 \rightarrow HbCO_2$


II. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$


III. $HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$

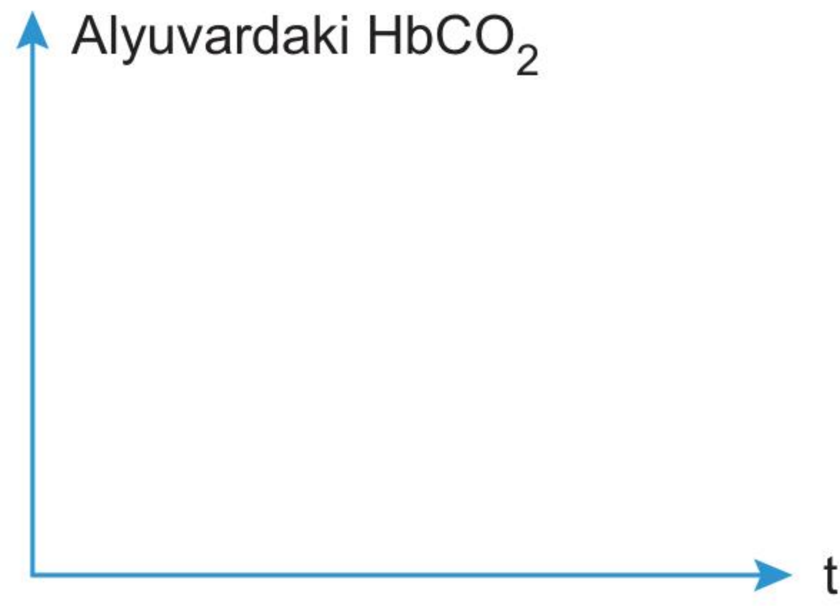

IV. $H + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$

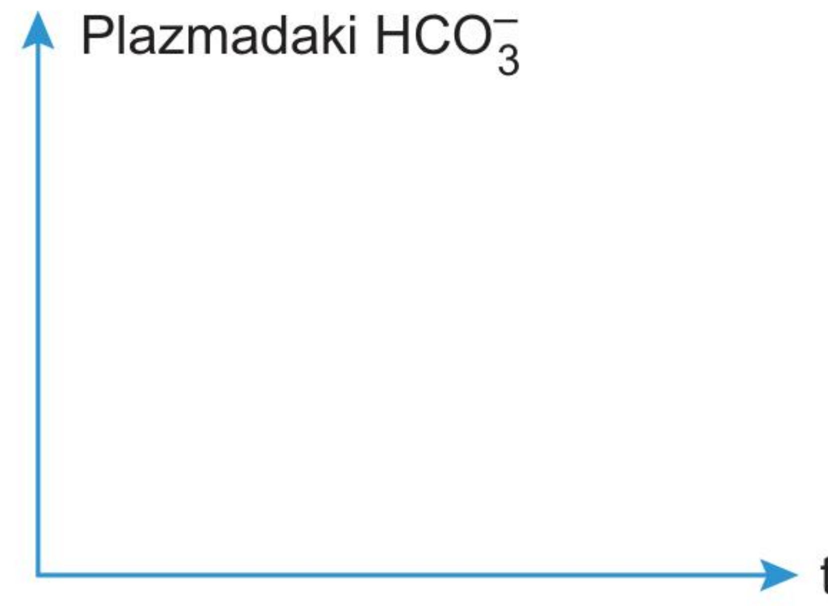

V. $H_2CO_3 \rightarrow H + HCO_3^-$

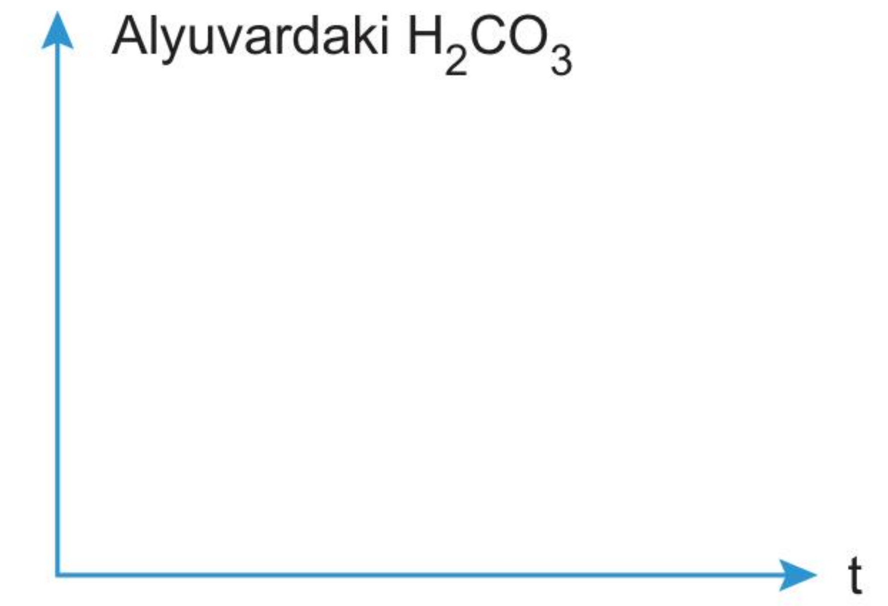

VI. $H_2CO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Akciğer Kılcalı	Doku Kılcalı

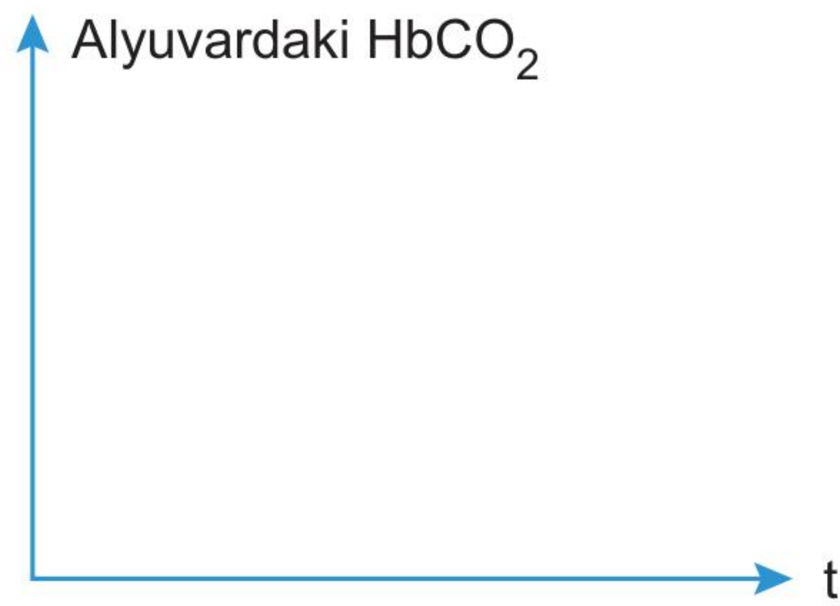
8. **Alveol kılcallarından geçen kanda bulunan alyuvardaki $HbCO_2$, plazmadaki HCO_3^- ve alyuvardaki H_2CO_3 miktarlarının zaman içindeki değişimini grafik üzerinde çizerek gösteriniz.**

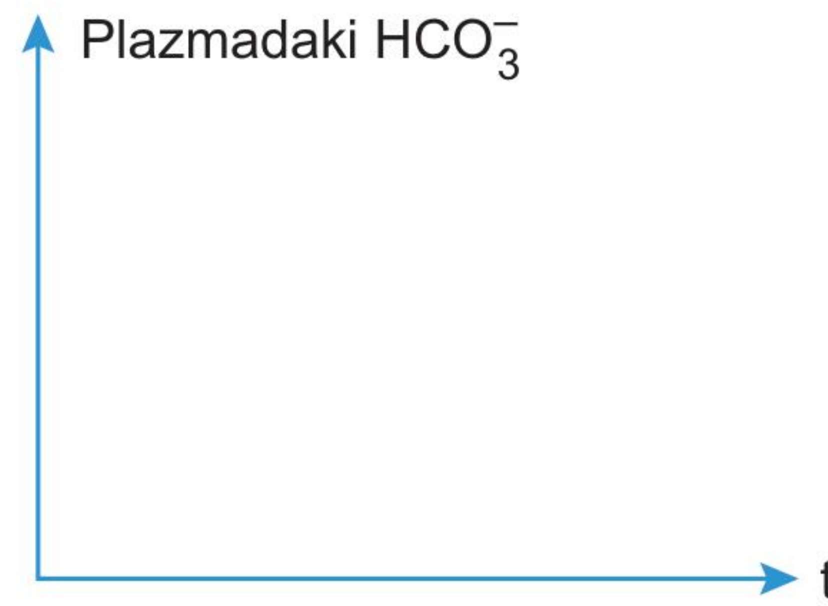


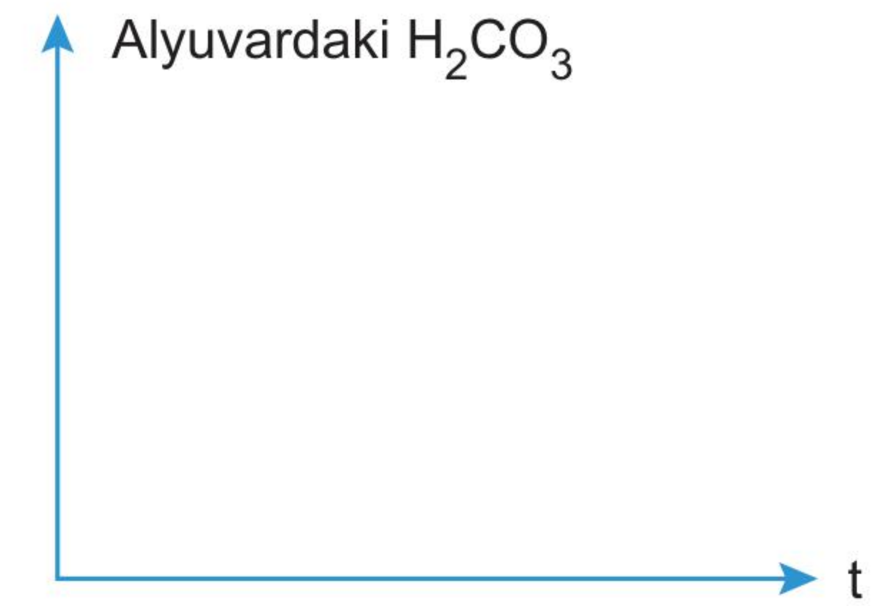




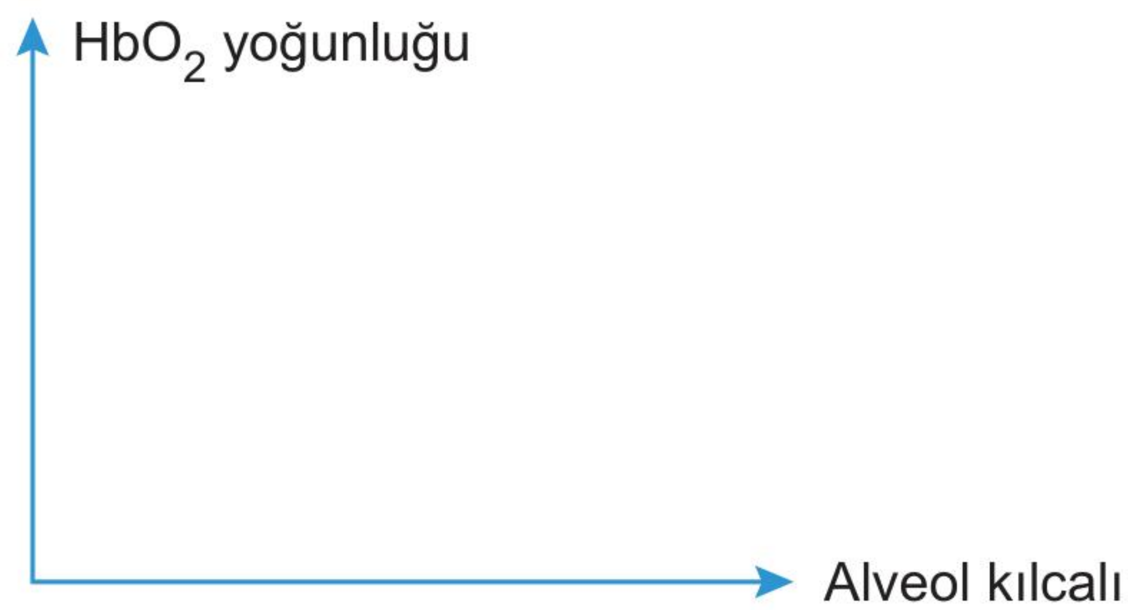
9. **Doku kılcallarından geçen kanda bulunan alyuvardaki $HbCO_2$, plazmadaki HCO_3^- ve alyuvardaki H_2CO_3 miktarlarının zaman içindeki değişimini grafik üzerinde çizerek gösteriniz.**

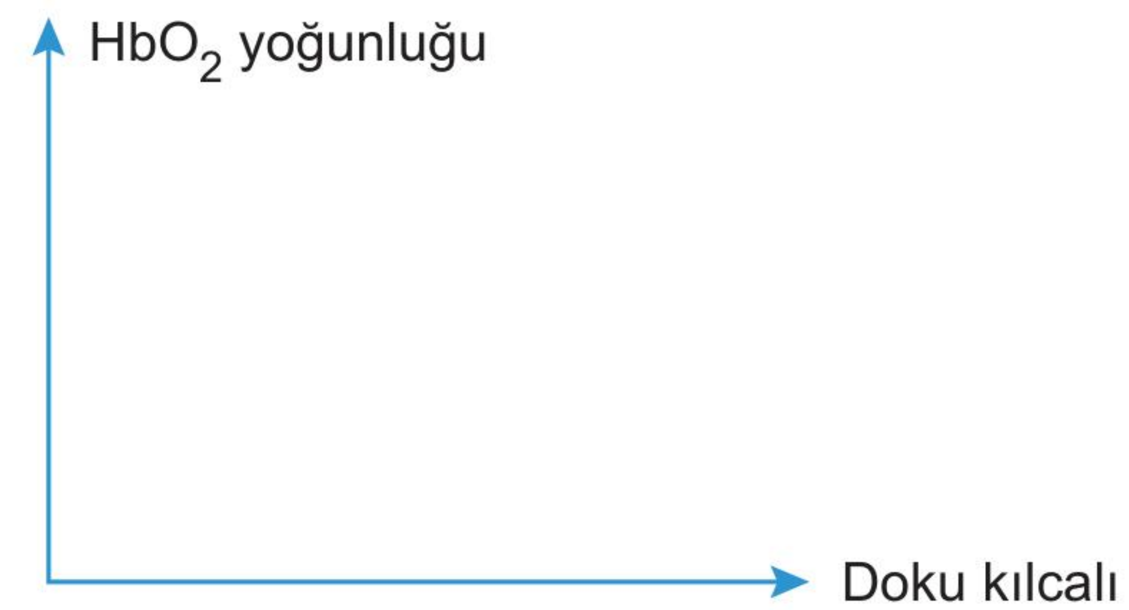






10. **Alveol ve doku kılcallarındaki HbO_2 yoğunluğunu grafik üzerinde çizerek gösteriniz.**







Etkinlik

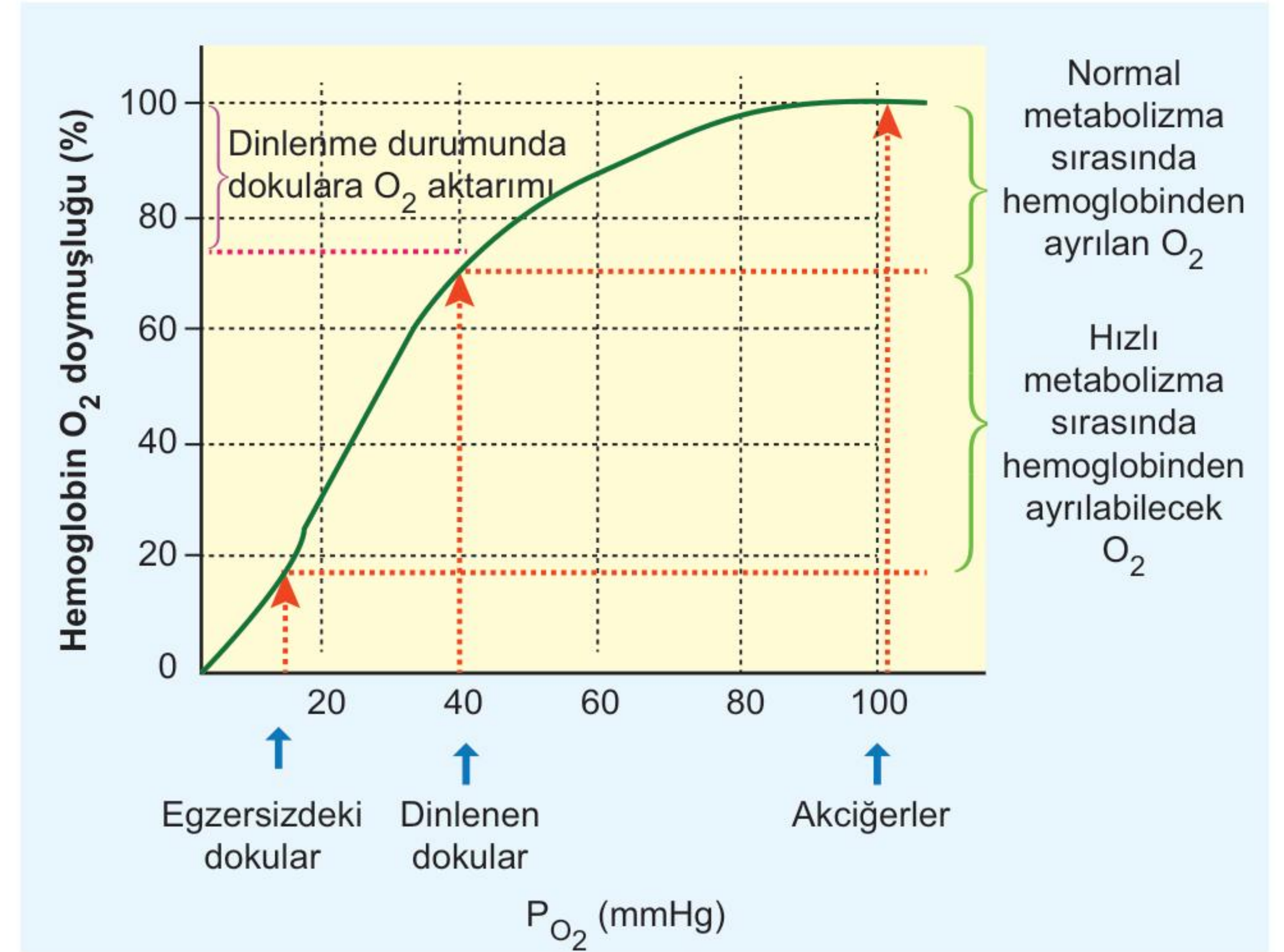
11. **Yanda verilen grafik, alyuvardaki hemoglobin moleküllerinin dinlenme ve egzersiz sırasında oksijene doygunluk durumunu göstermektedir. Grafikteki verilerden yararlanarak dinlenme ve egzersiz sırasında hemoglobinin oksijene doygunluk oranlarını karşılaştırınız.**

____

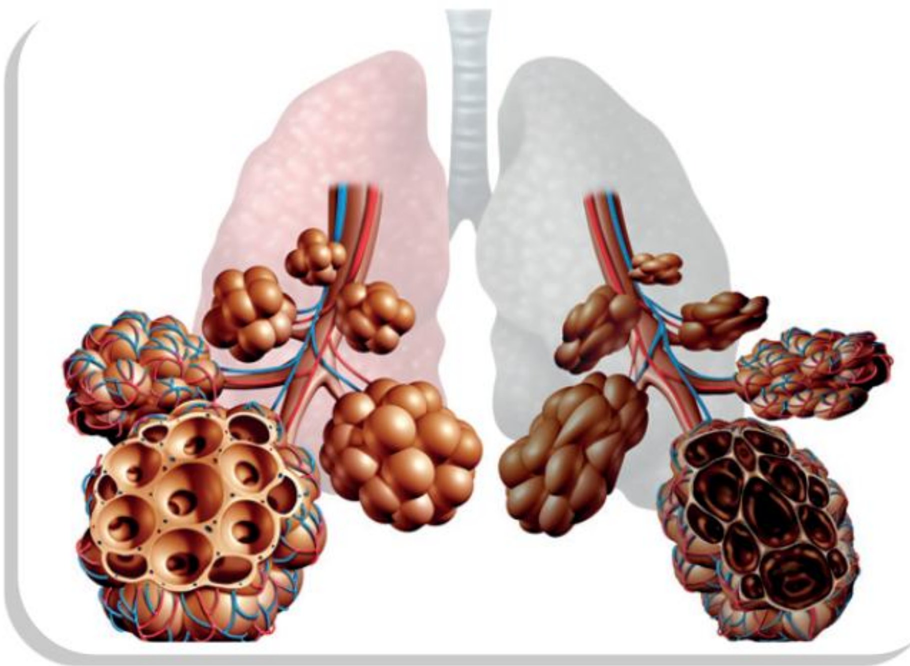
____

____

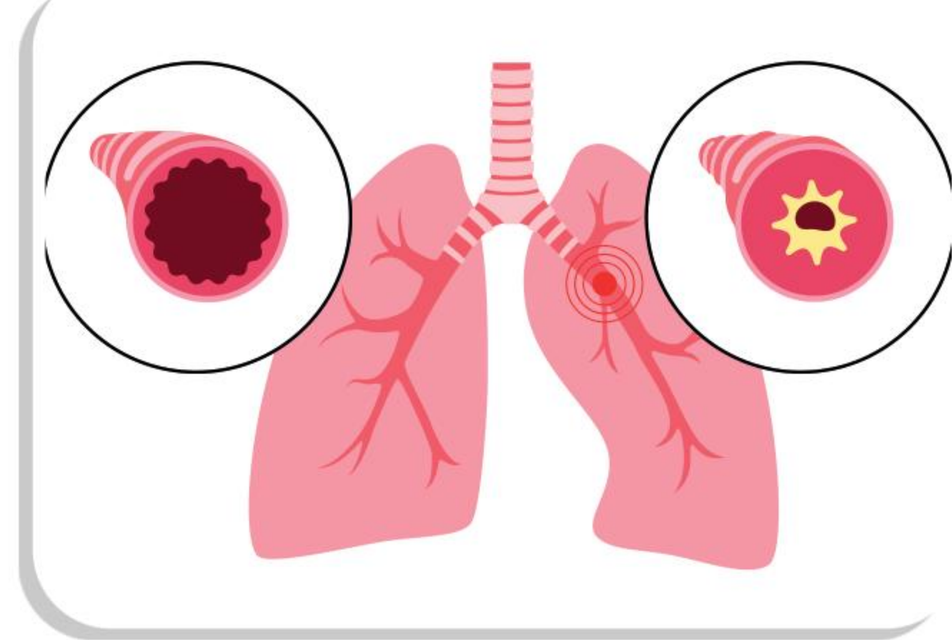
____



12. **Aşağıda verilen solunum sistemine ait hastalıkların adlarını yazınız.**



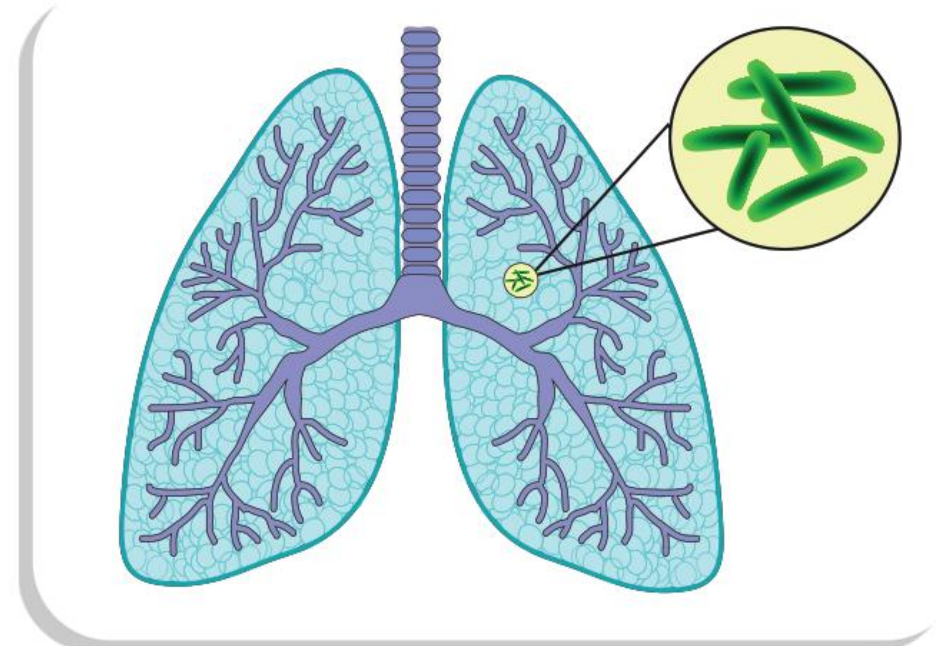
Nefes darlığına neden olan kronik bir akciğer hastalığıdır. Bu hastalıkta aşırı mukus salgılanması uyarılır. Mukus akciğerlerdeki hava yollarını tıkar. Solunum yetmezliği oluşur.



Hava yollarında daralma ve iltihaplanmaya neden olan kronik bir akciğer hastalığıdır. Bu durum öksürük, nefes darlığı gibi sonuçlara yol açar.



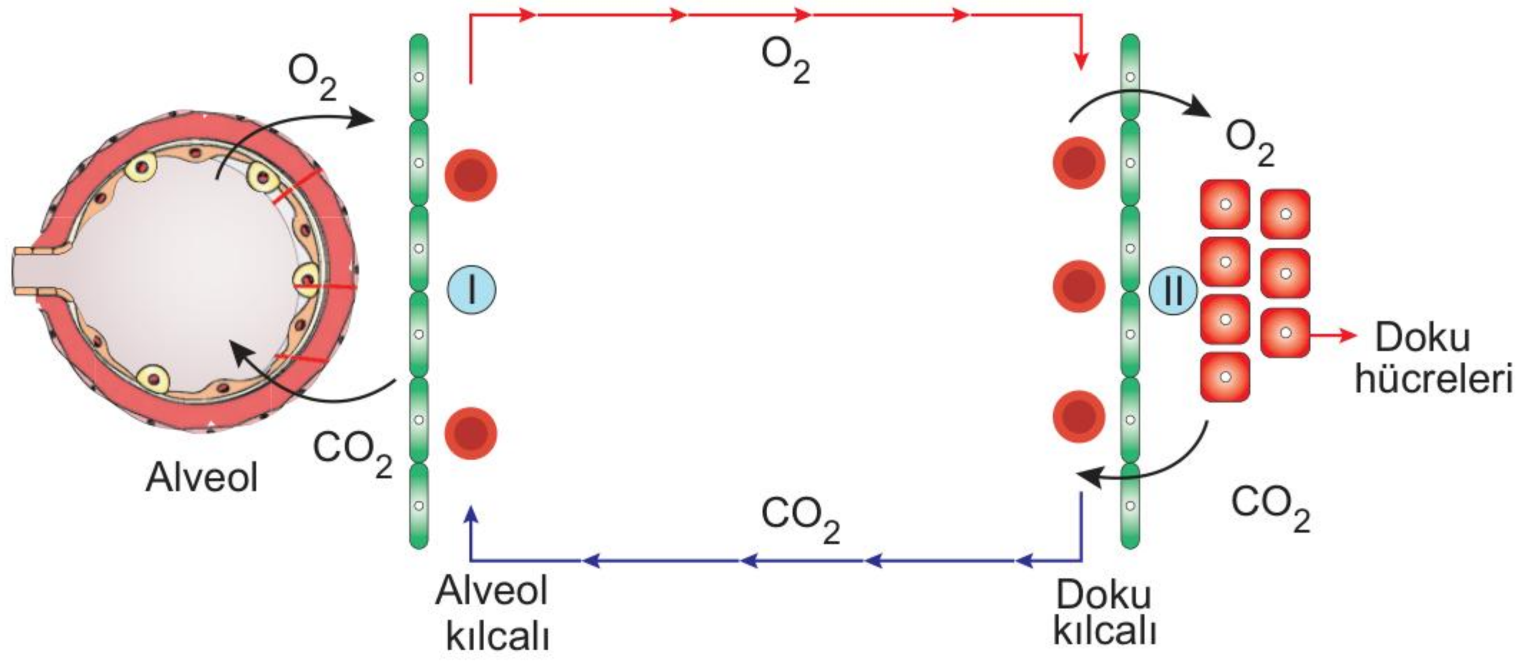
Bakteri, virüs ve parazitlerin neden olduğu akciğer enfeksiyonudur. Bu hastalıkta alveollerde iltihap birikir. Bu hastalıkta alveollerde iltihap birikir.



Mycobacterium tuberculosis bakterisi tarafından oluşan akciğer hastalığıdır. Bu hastalıkta akciğer dokusunun elastik yapısı bozulur. Bulaşıcı bir hastalıktır. Aşı ile korunma sağlanabilir.



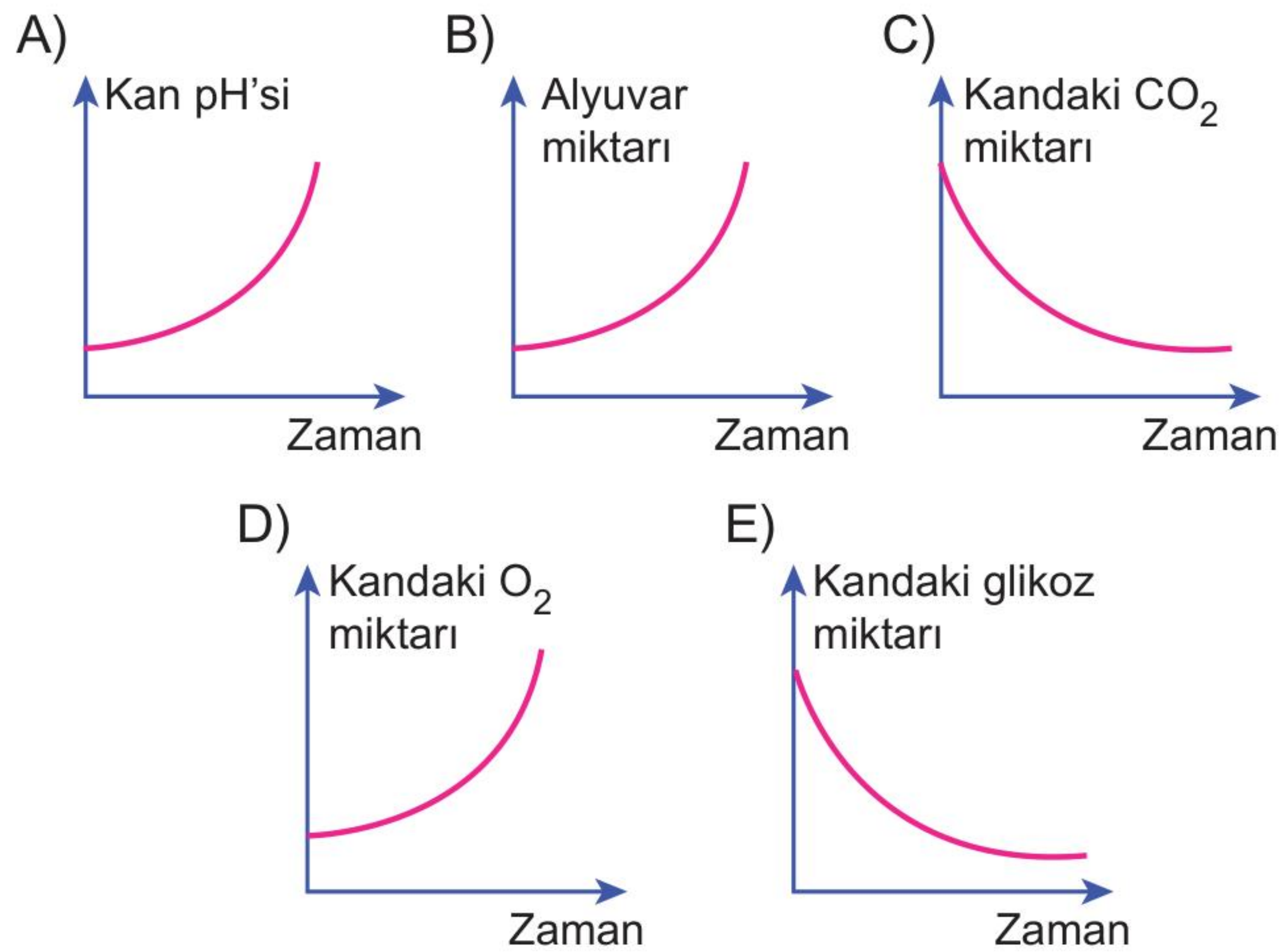
1. Aşağıda insanda gerçekleşen gaz alışverişi gösterilmiştir.



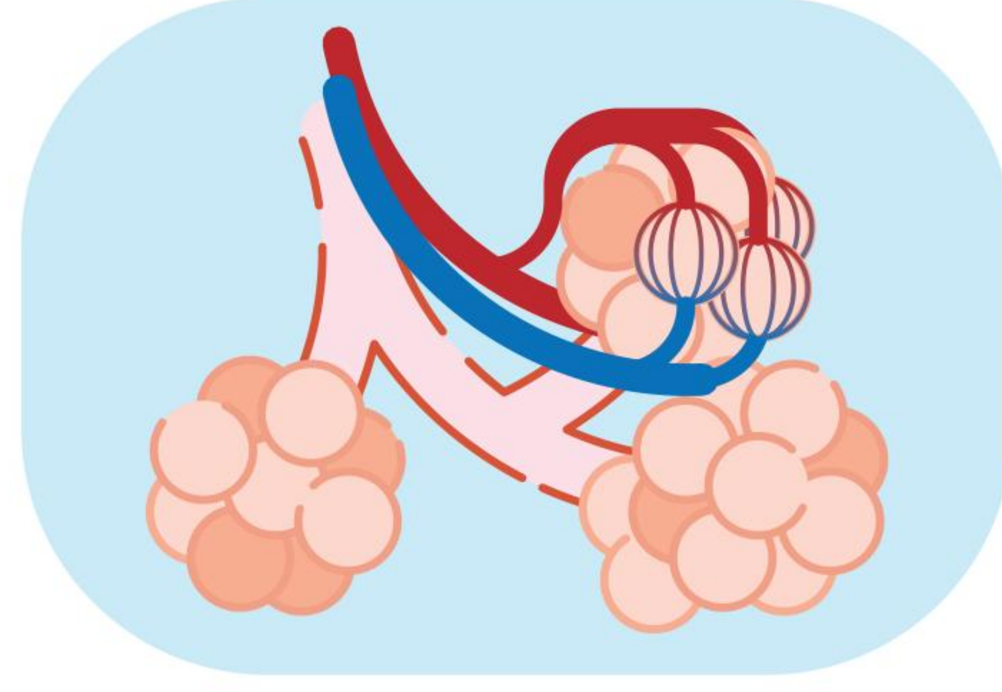
Buna göre I ve II numaralı kısımlardaki solunum çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	İç solunum	Dış solunum
B)	Dış solunum	İç solunum
C)	Hücresel solunum	İç solunum
D)	Dış solunum	Hücresel solunum
E)	İç solunum	Hücresel solunum

2. **Alveol kılcallarından geçmekte olan bir kanda aşağıda verilen grafiklerdeki değişimlerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?**



3.



Akciğerlerde bulunan alveollerle ilgili;

I. Tek katlı yassı epetilden oluşur.

II. Difüzyon ve aktif taşımayla gaz alışverişi gerçekleşir.

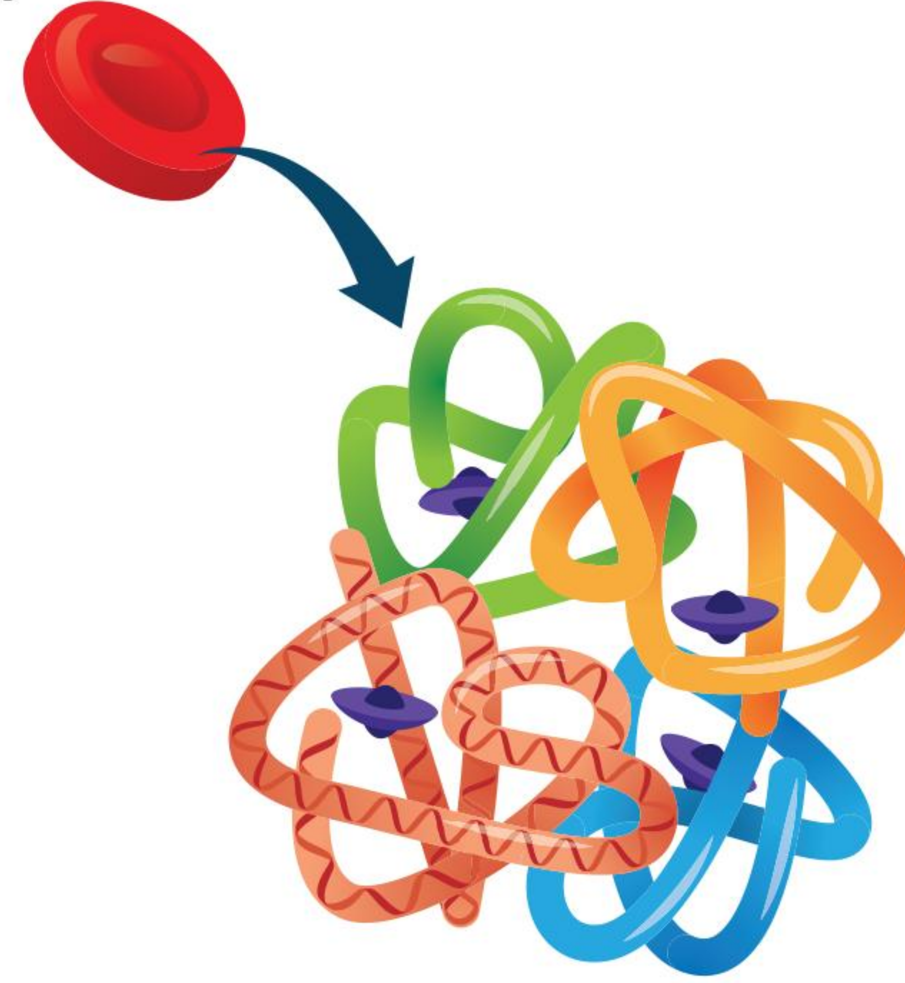
III. Kılcal damarlar ile çevrilidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

/benimhocam

4. Aşağıda solunum pigmenti olan hemoglobinin şekli verilmiştir.



Hemoglobinle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Protein yapılı olma

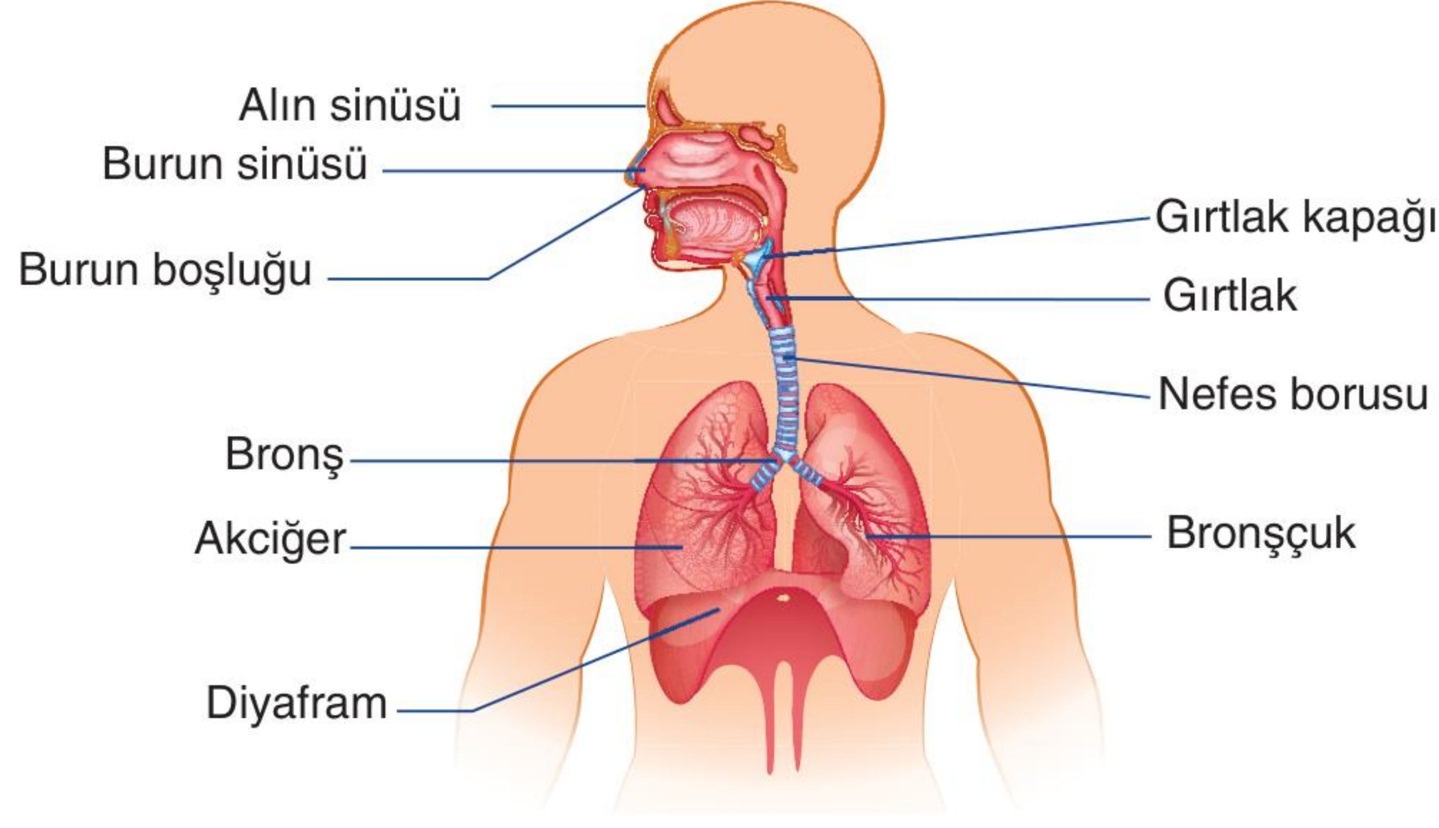
B) Oksijenle tersinir reaksiyona girme

C) Plazmada taşınma

D) Kanın oksijen tutma kapasitesini artırma

E) Yapısında demir elementi bulundurma

5. Aşağıdaki şekilde insanda solunum sistemi verilmiştir.



Şekilde gösterilen yapılarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Ses telleri gırtlakta bulunur.

B) Soluk borusunun kıkırdak olması açık kalmasını sağlar.

C) Sağ akciğer 2 lop, sol akciğer 3 loptan oluşur.

D) Akciğerler plevra denilen çift katlı zarla çevrilidir.

E) Akciğerlerin içindeki alveollerde gaz alışverişi gerçekleşir.

6. **Spor yapan bir insanda,**

I. kan pH'sının düşmesi,
II. dokularda CO_2 miktarının artması,
III. omurilik soğanının uyarılması,
IV. soluk alışverişinin hızlanması

olaylarının gerçekleşme sırasının doğru olması için hangi ikisinin yer değiştirmesi gerekir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

7. **Akciğerde bulunan alveollerde gerçekleşen gaz alışverişi,**

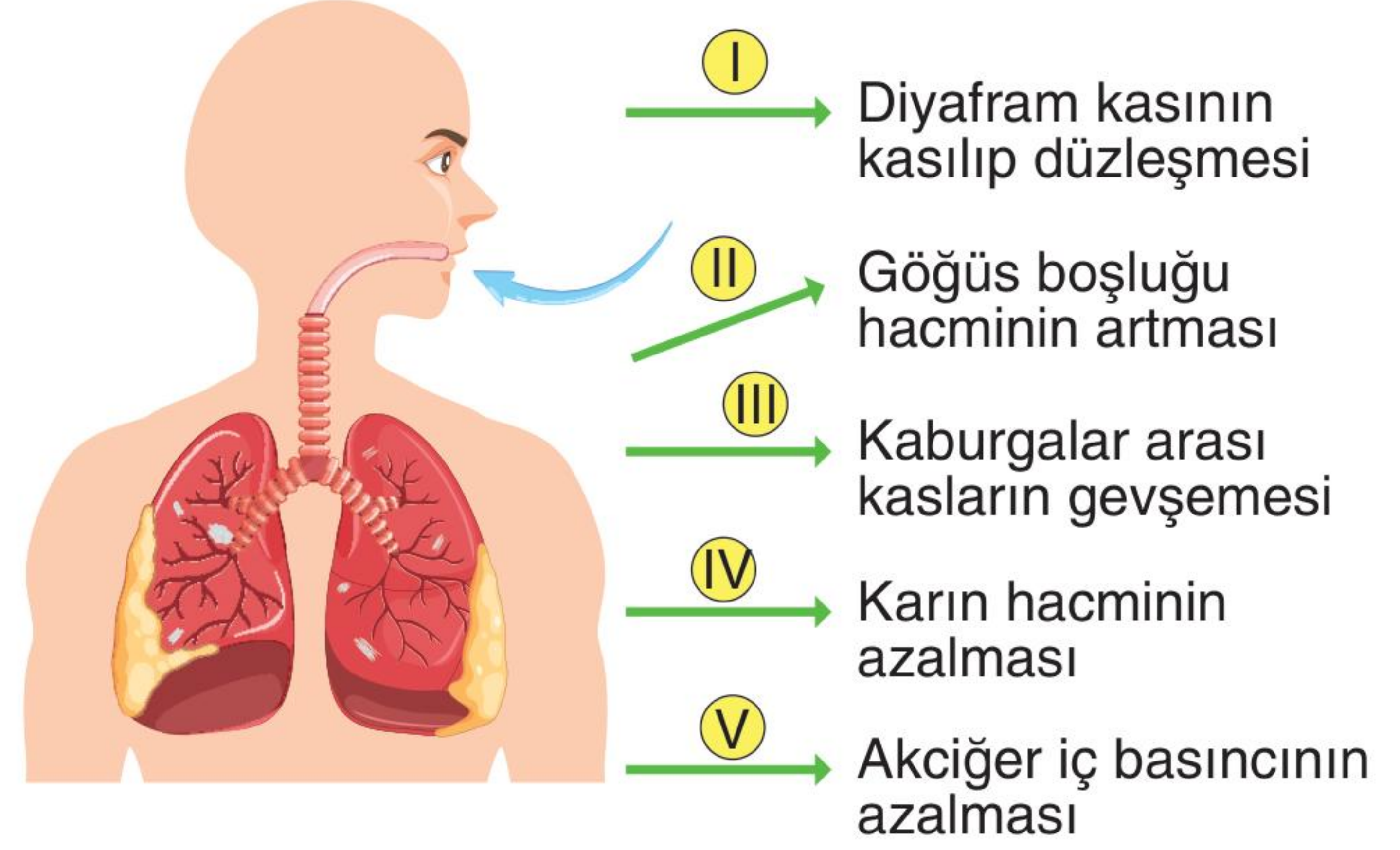
I. difüzyon,
II. aktif taşıma,
III. ekzositoz

olaylarından hangileriyle gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

/benimhocam

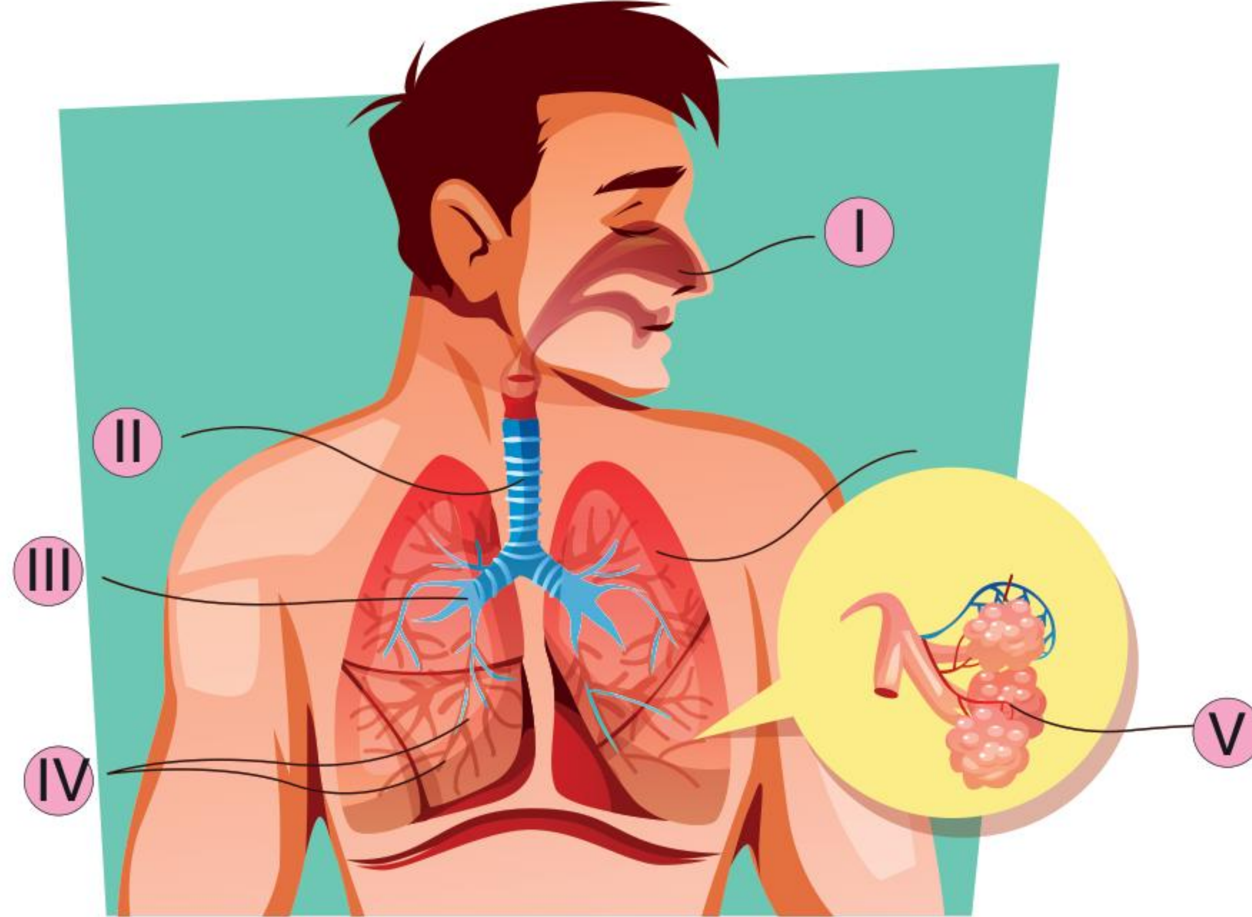
8. Aşağıda bir insanda gerçekleşen soluk alma olayı gösterilmiştir.



olaylarından hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?

A) I B) II C) III D) IV E) V

9. Aşağıda insanda solunum sistemini oluşturan organlar gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış yapılardan hangisinde oksijen geçişi difüzyonla gerçekleşir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

10. **Hücresel solunum sonucu oluşan CO_2,**

I. plazmada çözülmüş hâlde,
II. plazmada bikarbonat şeklinde,
III. alyuvarda hemoglobine bağlanarak

taşınma yollarının çoktan aza sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III D) II - III - I E) III - I - II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	D	C	C	A	A	C	E	D

1. **İnsanda alyuvarda bulunan hemoglobin pigmenti,**

I. oksijen,
II. karbondioksit,
III. hidrojen,
IV. azot,
V. karbonmonoksit

moleküllerinden hangileri ile bağ kuramaz?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. **Aşağıda verilen reaksiyonlardan hangisi akciğer kılcallarındaki alyuvarda gerçekleşir?**

A) $HbO_2 \longrightarrow Hb + O_2$
B) $HbCO_2 \longrightarrow Hb + CO_2$
C) $Hb + H \longrightarrow HbH$
D) $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$
E) $Hb + CO_2 \longrightarrow HbCO_2$

3. **Sağlıklı bir insanda diyafram kası kubbeleştiğinde;**

I. akciğer hacminde artma,
II. karın hacminde artma,
III. kaburgalar arası kaslarda kasılma

olaylarından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıda soluk alışverişi hızını etkileyen faktörlerden bazıları verilmiştir.

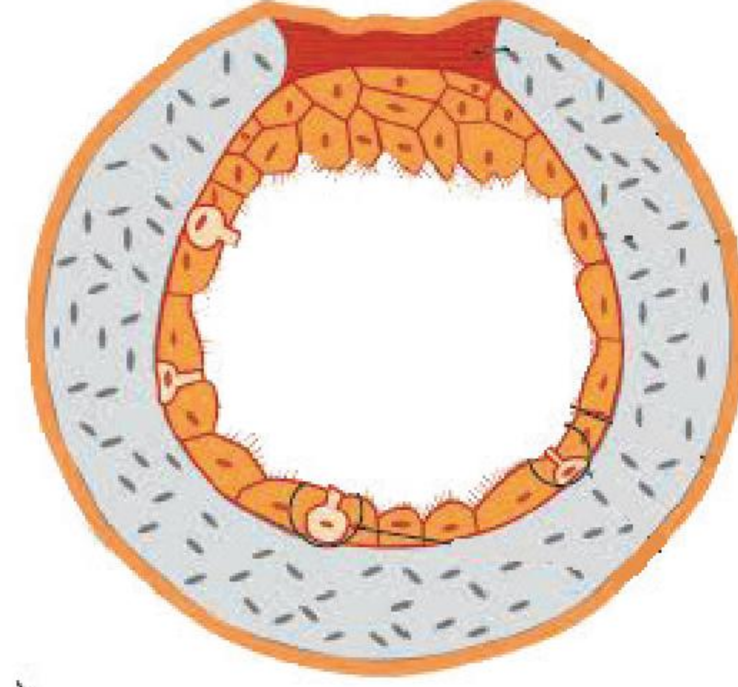
I. Tiroksin hormonu
II. Adrenalin hormonu
III. Asetilkolin hormonu
IV. CO_2 miktarı
V. Nikotin miktarı

Verilen maddelerden hangilerinin artışı solunum hızının azalmasına neden olur?

A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

5. Aşağıda insanda solunum sisteminde görevli soluk borusunun kesiti gösterilmiştir.



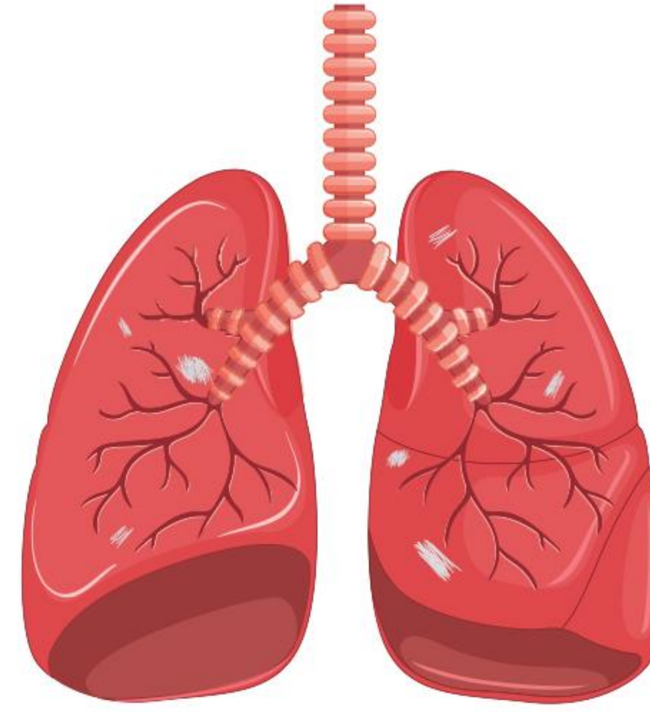
Soluk borusu ile ilgili;

I. "C" şeklinde kıkırdak halkalardan oluşma,
II. mukoza tabakasındaki goblet hücrelerinden mukus salgılama,
III. silli epitel hücreleri sayesinde havayı akciğerlere iletme

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda solunum sistemi organı akciğer gösterilmiştir.



Şekilde verilen akciğerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Sol akciğer iki lop, sağ akciğer üç loptan oluşur.
B) Etrafını saran çift katlı plevra zarıdır.
C) Hemen altında hareketini sağlayan diyafram kası bulunur.
D) Akciğer içinde kollara ayrılan bronşlar ve bronşların kolları olan bronşcuklar kıkırdak halkalardan oluşur.
E) Akciğerin yüzey alanını genişleten alveollerde gaz alışverişi gerçekleşir

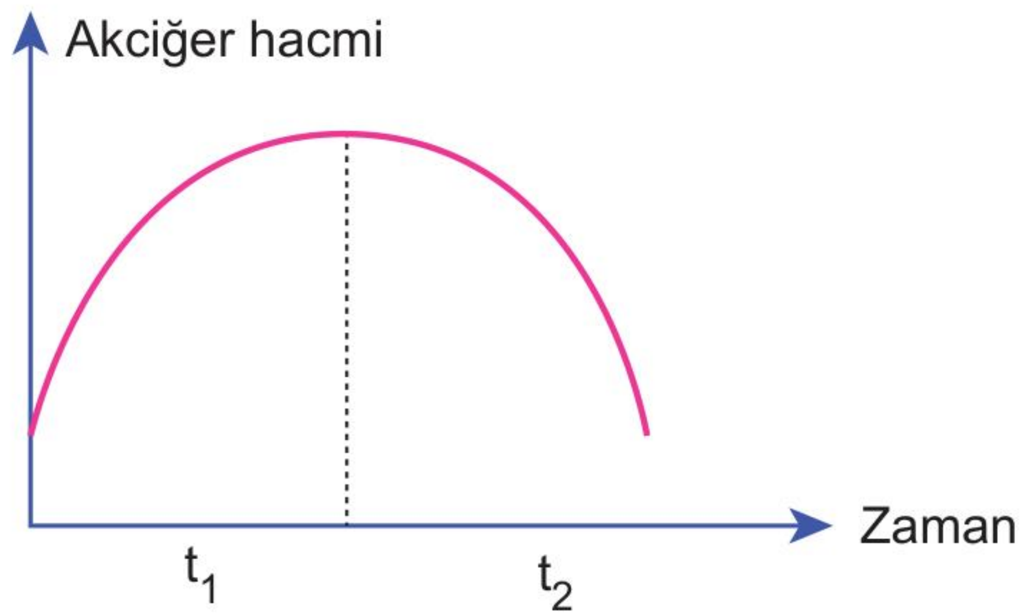
7.

I.	Kandaki CO_2 miktarının artması
II.	Kandaki asetilkolin miktarının artması
III.	Kanda O_2 miktarının azalması
IV.	Deniz seviyesinden yükseklere çıkılması
V.	Çevre sıcaklığının artması

Yukarıda verilen olaylardan hangisinin soluk alışverişi hızına bir etkisi yoktur?

A) I B) II C) III D) IV E) V

8. Aşağıdaki grafikte soluk alışverişi sırasında akciğer hacmindeki değişim gösterilmiştir.



Buna göre,

I. t_1 aralığında kaburgalar arası kaslar kasılır.
II. t_2 aralığında atmosfere CO_2 verilir.
III. t_1 aralığında diyafram kası kasılır.
IV. t_2 aralığında ATP hidrolizi gerçekleşmez.
V. t_1 ve t_2 aralığında karın hacmi değişir.

ifadelerinden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

9. Aşağıda solunum sistemi rahatsızlıkları şema ile gösterilmiştir.

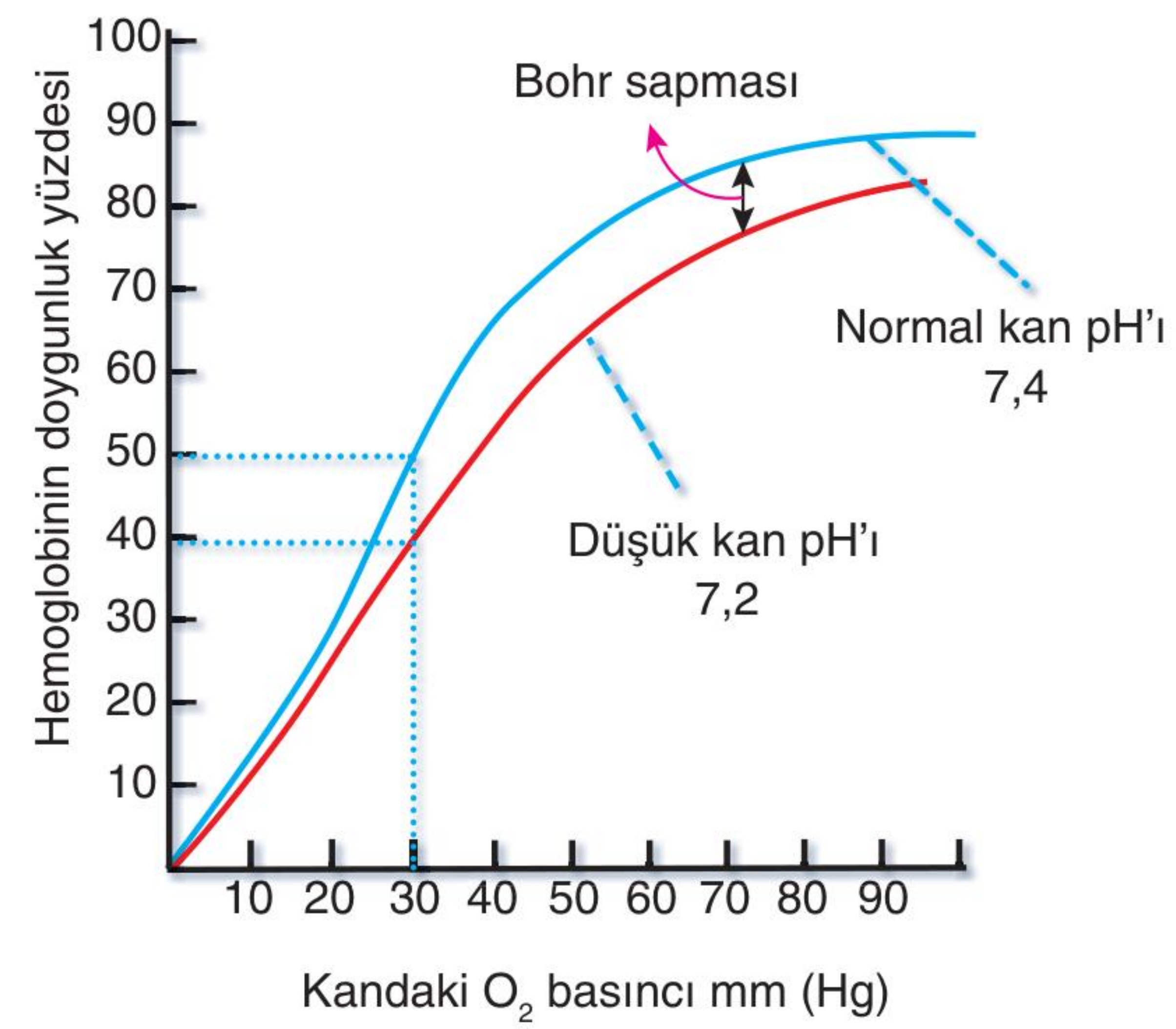
I.	Amfizem
II.	Menenjit
III.	Zatürre
IV.	Verem
V.	KOAH

Şemada verilen hastalıklardan hangisi solunum sistemine ait değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

10. Kanda asitliğin artması sonucu hemoglobinin oksijene olan ilgisinin azalmasına Bohr etkisi denir.



Grafiğe göre, aşağıda verilenlerden hangisinin sonucu Bohr etkisi gözlenir?

A) Kanda O_2 basıncının artması
B) Kanda CO_2 miktarının artması
C) Ortam sıcaklığının artması
D) Kanda adrenalin miktarının artması
E) Akciğerlerin sempatik sinirler tarafından uyarılması

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	B	C	E	D	C	D	B	B

1. **İnsanda alyuvarda bulunan hemoglobin pigmentiyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?**

A) Yapısında Fe (demir) elementi bulunur.

B) Protein yapılı solunum pigmentidir.

C) Solunum gazlarıyla tersinir reaksiyona girer.

D) Gaz alışverişini difüzyon ile gerçekleştirir.

E) O_2 ve CO_2 ile güçlü bağ kurar.

2. **Aşağıda verilen maddelerden hangisi solunum merkezi olan omurilik soğanını uyararak solunum hızını denetler?**

A) O_2 B) CO_2

C) Hemoglobin D) Glikoz

E) Su

3. Akciğerlerde bulunan alveollerin içerisinde lipoprotein yapılı sürfaktan salgısı bulunur.

Sürfaktan ile ilgili olarak;

I.	Alveollerde su kaybını önler.
II.	Alveollerin yapışmasını engeller.
III.	Alveollerde yüzey gerilimini azaltır.

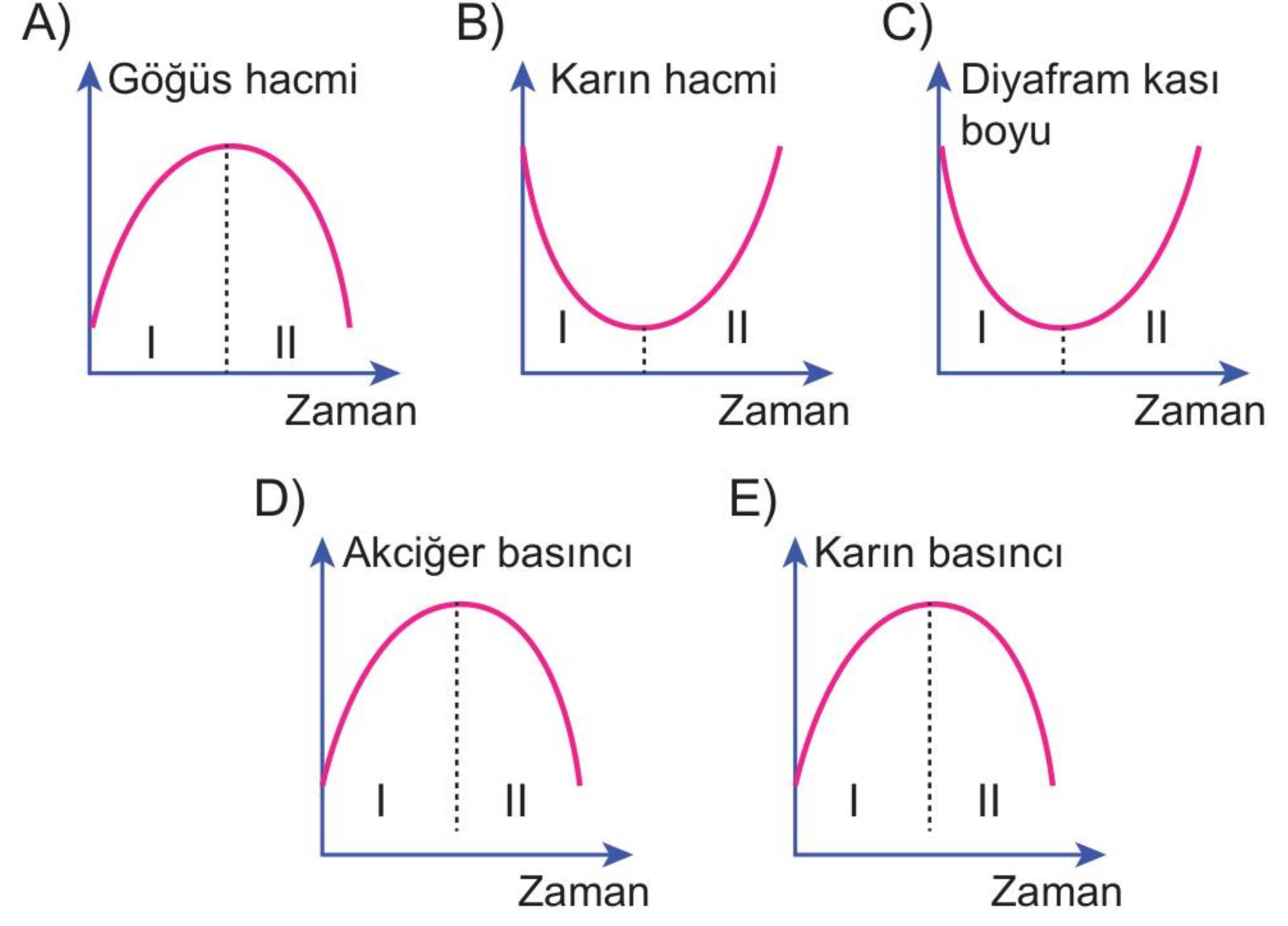
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

4. **Sağlıklı bir insanda soluk alışverişi sırasında aşağıda verilen grafiklerdeki değişimlerden hangisinin görülmesi beklenmez?**

(I: Soluk alma, II: Soluk verme)



5. İnsanda solunum gazlarının taşınmasında gerçekleşen bazı reaksiyonlar aşağıda verilmiştir.

I.	$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$
II.	$Hb + H \longrightarrow HbH$
III.	$HbO_2 \longrightarrow Hb + O_2$
IV.	$H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$
V.	$Hb + CO_2 \longrightarrow HbCO_2$

Yukarıda verilen reaksiyonlardan hangisi karbonik anhidraz enzimi katalizörlüğünde gerçekleşir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

6. **Dikkatsiz kullanımı sonucu zehirlenmelere neden olan sobadan çıkan CO (karbonmonoksit) gazının öldürücü olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) Kanın pH'sını artırması

B) Karbonik anhidraz enzimini denatüre etmesi

C) Hemoglobin ile kararlı bileşik oluşturması

D) Alveollerin yapısının bozulması

E) Bronşların daralmasına neden olması

/benimhocam

7. **Alyuvarda bulunan hemoglobin ile ilgili;**

I. Solunum gazları ile tersinir reaksiyona girer.
II. Oksijen gazı hemoglobinle güçlü bağ kurar.
III. pH değerinin azalmasına bağlı olarak hemoglobinin oksijene ilgisi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

8. Aşağıda gaz alışverişi sırasında gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir.

I. $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$
II. $H^+ + HCO_3^- \longrightarrow H_2CO_3$
III. $HbO_2 \longrightarrow Hb + O_2$
IV. $HbCO_2 \longrightarrow Hb + CO_2$

Verilen tepkimelerden akciğer kılcalı ve doku kılcallarında gerçekleşenler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Akciğer Kılcalları	Doku Kılcalları
A)	I ve III	II ve IV
B)	I ve II	III ve IV
C)	III ve IV	I ve II
D)	II ve IV	I ve III
E)	I ve IV	II ve III

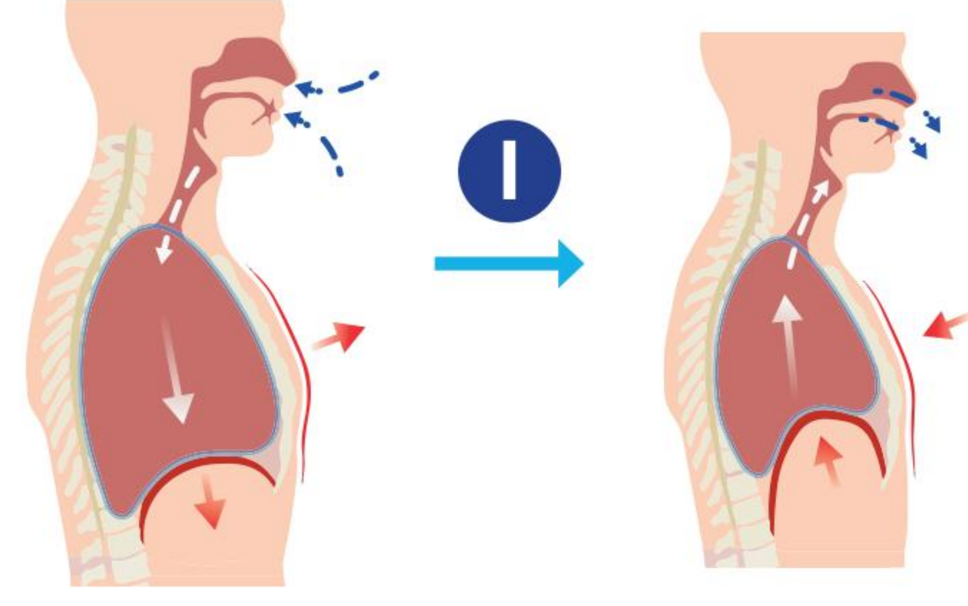
9. **İnsan vücudunda göğüs kafesinin genişlediği zamanda;**

I. Kaburgalar arası kaslar kasılır.
II. Diyafram kubbeleşir.
III. Akciğer iç basıncı artar.

olaylarından hangileri gerçekleşir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

10. Aşağıda soluk alma ve soluk verme olayı şematize edilmiştir.



I numaralı ok yönünde gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

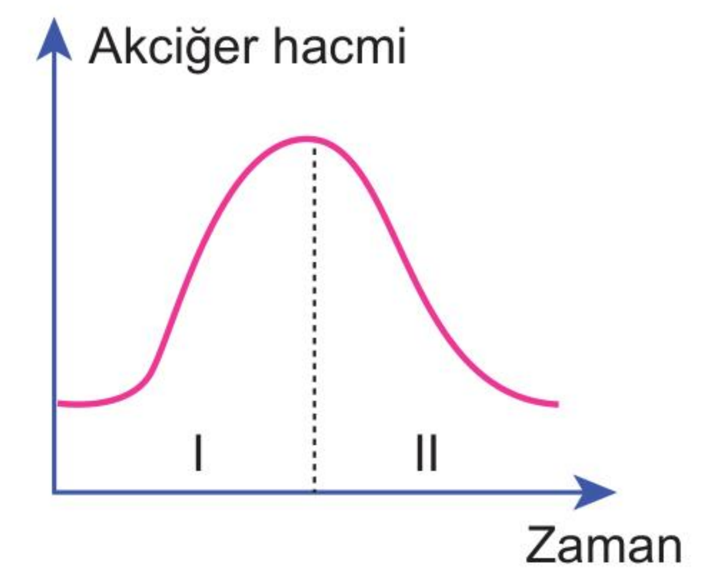
A) Göğüs kafesi daralır.
B) Karın iç basıncı artar.
C) Diyafram kası kubbeleşir.
D) Kaburgalar arası kaslar gevşer.
E) Akciğer iç basıncı artar.

/benimhocam

11. **İnsanda soluk alışverişi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Soluk alışverişi omurilik soğanı tarafından kontrol edilir.
B) Soluk alışveriş hızını kandaki CO_2 miktarı belirler.
C) Soluk alma aktif olay, soluk verme pasif olaydır.
D) Soluk almada ATP harcanırken, soluk vermede ATP harcanmaz.
E) Kanda O_2 miktarındaki değişim solunum hızını etkilemez.

12. Yanda insana ait akciğer hacmindeki zamana bağlı değişim grafiği gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) I. zaman aralığında diyafram kası kubbeleşir.
B) II. zaman aralığında karın hacmi azalır.
C) I. ve II. zaman aralıklarında ATP harcanır.
D) I. zaman aralığında kişi soluk vermektedir.
E) II. zaman aralığında kanın pH'sı değişmez.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E	B	E	D	A	C	D	D	A	B	D	C

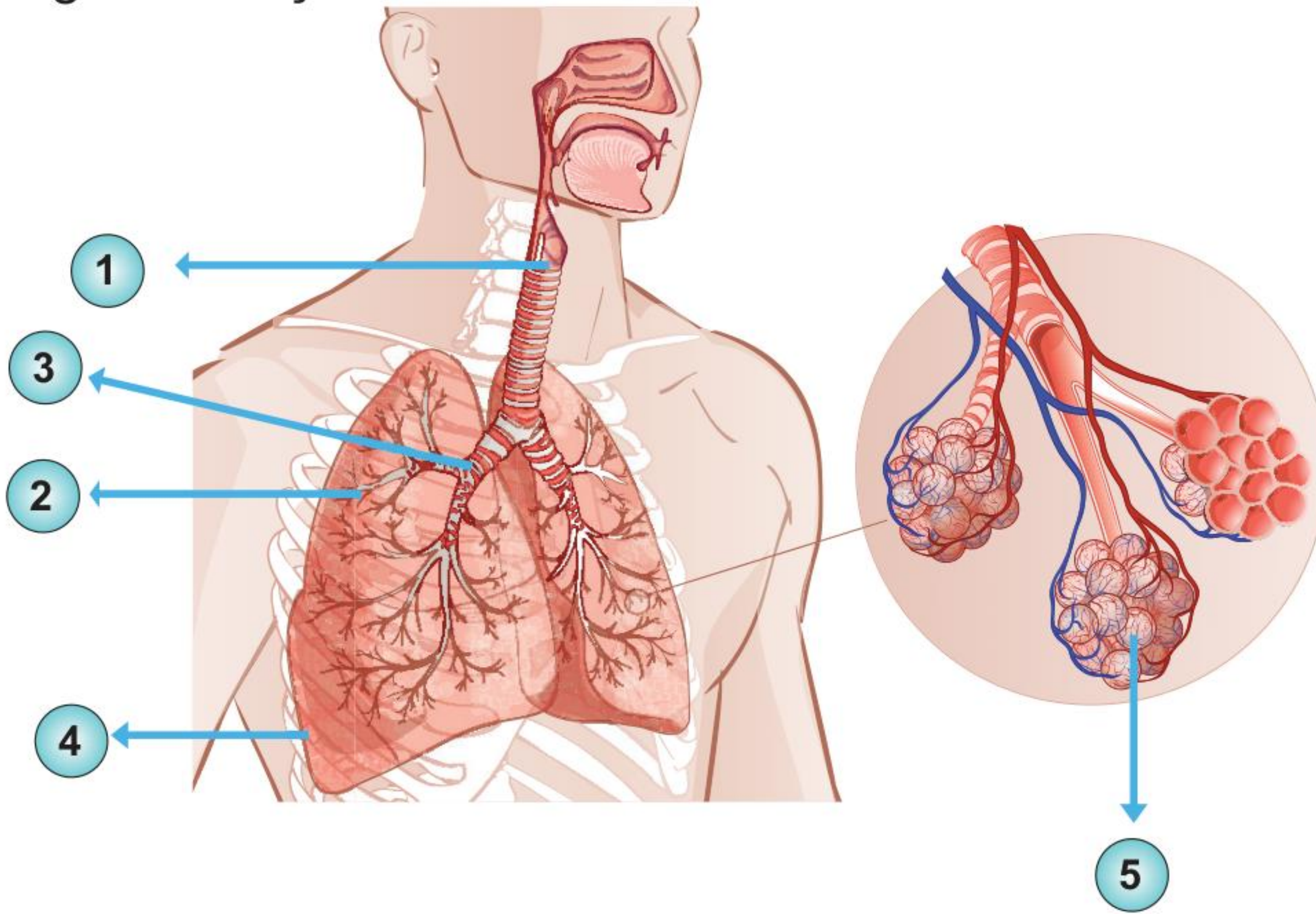
1.

I.	$HbO_2 \longrightarrow Hb + O_2$
II.	$Hb + CO_2 \longrightarrow HbCO_2$
III.	$H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$
IV.	$HbH^+ \longrightarrow Hb + H^+$

Yukarıda verilen tepkimelerden hangileri doku kılcallarında gerçekleşir?

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve IV
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

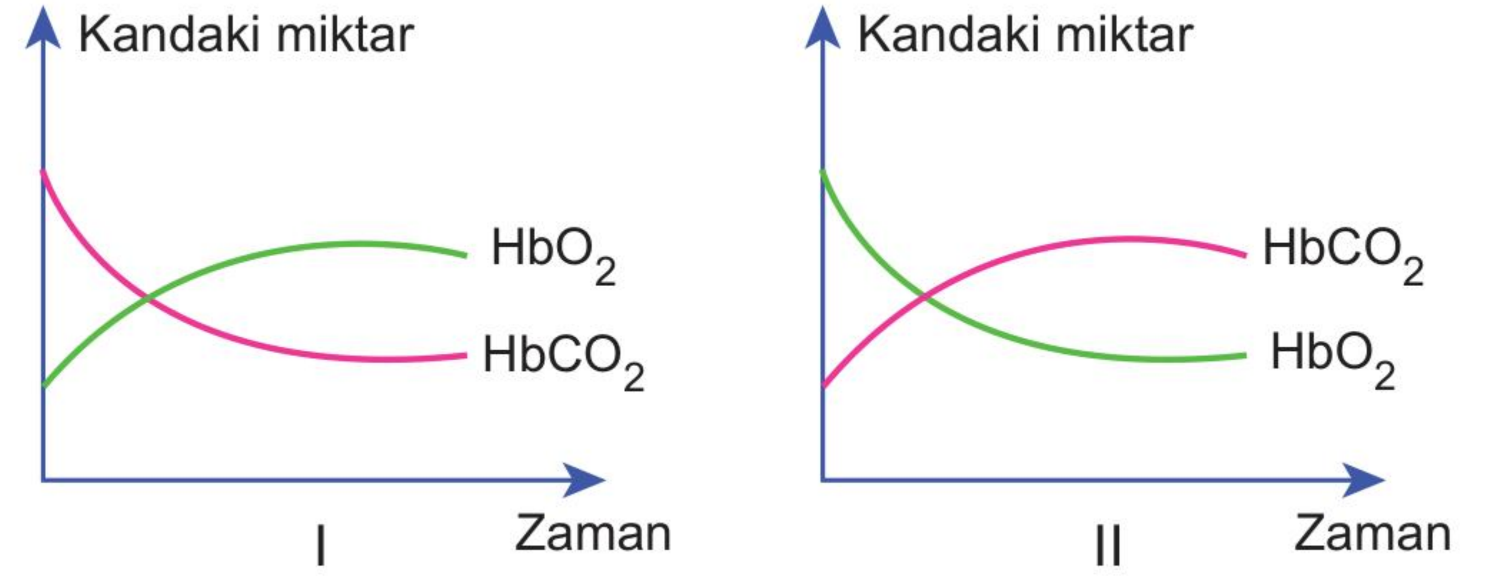
2. İnsan akciğerlerinde bulunan bazı yapılar numaralar ile gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisinde numaralı kısım ve ismi yanlış eşleştirilmiştir?

A) 1 ➜ Soluk borusu
B) 2 ➜ Bronşçuk
C) 3 ➜ Bronş
D) 4 ➜ Periton zarı
E) 5 ➜ Alveol

3. Aşağıda I ve II nolu grafiklerde kanda oksihemoglobin ve karbominohemoglobin miktarının zamana göre değişimi gösterilmiştir.



(HbO_2: oksihemoglobin, $HbCO_2$: karbominohemoglobin)

Buna göre, I ve II nolu grafiklerdeki değişimin gerçekleştiği damarlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II
A)	Akciğer toplardamarı	Akciğer atardamarı
B)	Akciğer kılcalı	Akciğer atardamarı
C)	Akciğer atardamarı	Akciğer toplardamarı
D)	Akciğer kılcal damarı	Doku kılcal damarı
E)	Akciğer toplardamarı	Doku kılcal damarı

4. İnsanda;

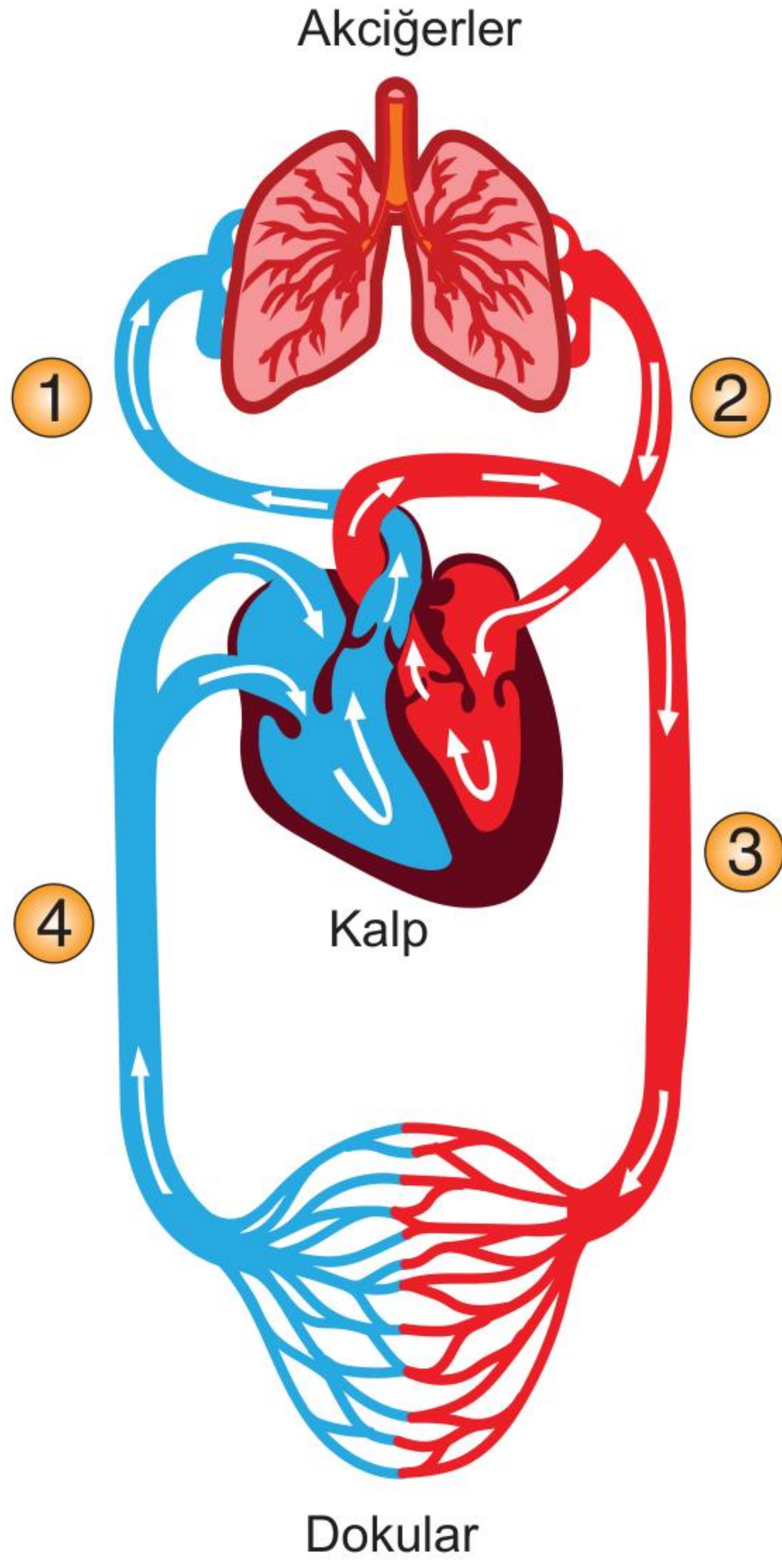
I.	diyafram kasının düzleşmesi,
II.	kaburgalar arası kasların kasılması,
III.	akciğerlerin geri yaylanma basıncı

durumlarından hangileri soluk vermeye yardımcı olur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

/benimhocam

5. Aşağıdaki şekilde insanda solunum organının dolaşım ile bağlantısı gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

A) 2 numaralı damar akciğer toplardamarı olup $HbCO_2$ miktarı fazladır.

B) 4 numaralı damarlarda oluşan HCO_3^- iyonu, alyuvarlardaki hemoglobine bağlanarak taşınır.

C) 3 numaralı damarlardaki HbO_2 miktarı fazladır.

D) 1 ve 2 numaralı damarlar HbO_2 bakımından zenginken, 3 ve 4 numaralı damarlar HCO_3^- iyonu bakımından zengindir.

E) 1 numaralı damarda oksijen miktarı azalırken, 2 numaralı damarda oksijen artar.

6. **Aşağıdaki damarlardan hangisinde HbO_2 (oksihemoglobin) konsantrasyonu en fazladır?**

A) Akciğer atardamarı

B) Böbrek atardamarı

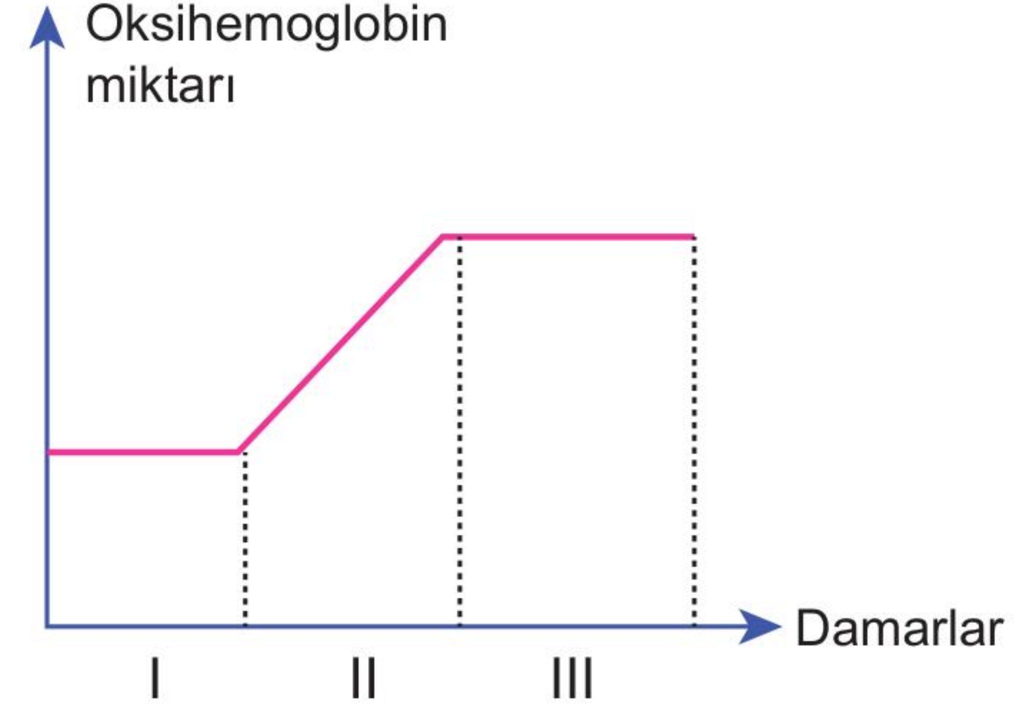
C) Alt ana toplardamarı

D) Böbrek toplardamarı

E) Akciğer toplardamarı

/benimhocam

7. Aşağıdaki grafik çeşitli damarlardaki oksihemoglobin miktarındaki değişimi göstermektedir.



Grafiğe göre I, II ve III numaralı damarlar aşağıdakilerden hangisidir?

	I	II	III
A)	Akciğer atardamarı	Akciğer kılcal damarı	Akciğer toplardamarı
B)	Akciğer toplardamarı	Akciğer atardamarı	Akciğer kılcal damarı
C)	Akciğer atardamarı	Akciğer toplardamarı	Akciğer kılcal damarı
D)	Akciğer kılcal damarı	Akciğer atardamarı	Akciğer atardamarı
E)	Akciğer toplardamarı	Akciğer kılcal damarı	Akciğer atardamarı

8. Hemoglobinin alyuvar içinde bulunması kanın oksijen taşıma kapasitesini artırır.

Hemoglobin pigmentinin alyuvarda değil de kanın plazma kısmında bulunması,

I. Kanın yoğunluğu artardı.

II. Kanın akış hızı azalırdı.

III. Hücrelere gerekli oksijen hızla taşınamazdı.

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesine neden olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

1	2	3	4	5	6	7	8
D	D	D	C	C	E	A	E

ÜRİNER SİSTEMİN YAPI, GÖREV VE İŞLEYİŞİ

- Metabolik faaliyetlerle oluşan atıkların vücuttan uzaklaştırılmasıdır.

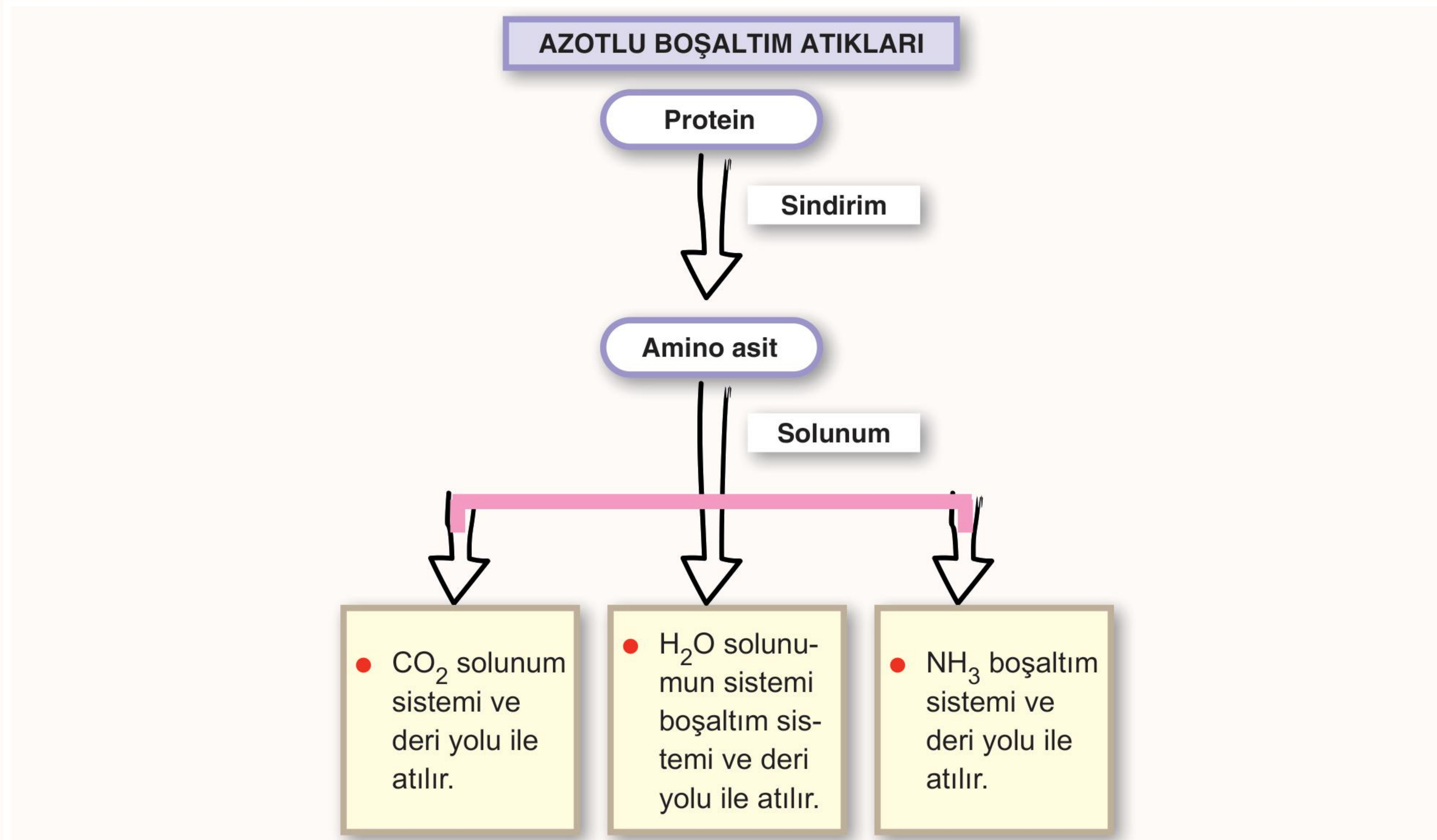
BOŞALTIM SİSTEMİNİN AMACI

- Metabolik atıkları ve ilaçları vücuttan uzaklaştırır.
- Homeostaziyi korur.
- Vücudun su, tuz ve iyon dengesini korur.
- Vücudun pH dengesini korur.
- Kan basıncı ve hacmini ayarlar.
- **ERİTROPOİTEİN** hormonu üreterek kan hücresi üretimini sağlar.

BOŞALTIMA YARDIMCI ORGANLAR

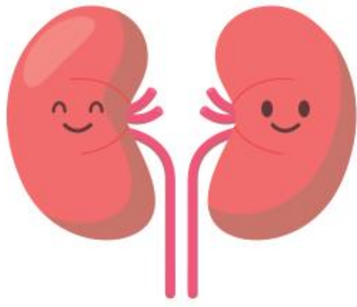
1. DERİ	2. AKCİĞER	3. KARACİĞER	4. KALIN BAĞIRSAK
• Terleme ile su, tuz, üre ve ürik asit atılmasını sağlar. • Solunum ile de CO_2 ve su atılmasını sağlar.	• Solunum ile CO_2 ve su atılmasını sağlar.	• Amonyağı üreye çevirir.	• Safranın atılmasını sağlar.

AZOTLU BOŞALTIM ATIKLARI



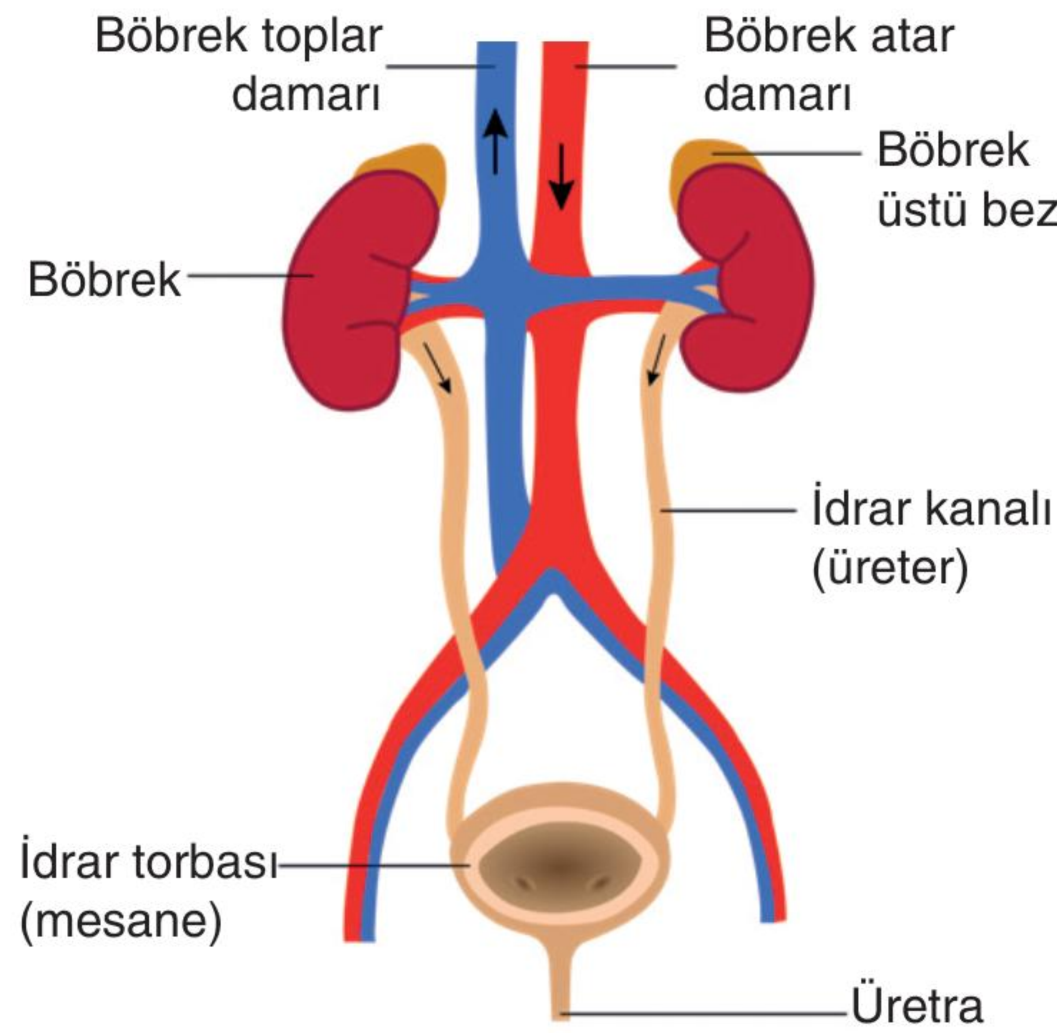
- Amino asitlerin solunumla parçalanması sonucu zehirli olan amonyak oluşur.
- Amonyak vücuttan uzaklaştırılırken çok su kaybına neden olacağı için karaciğerde üreye çevrilir.
- Azotlu metabolik atıklar zehirlilik derecesine göre amonyak > üre > ürik asittir.

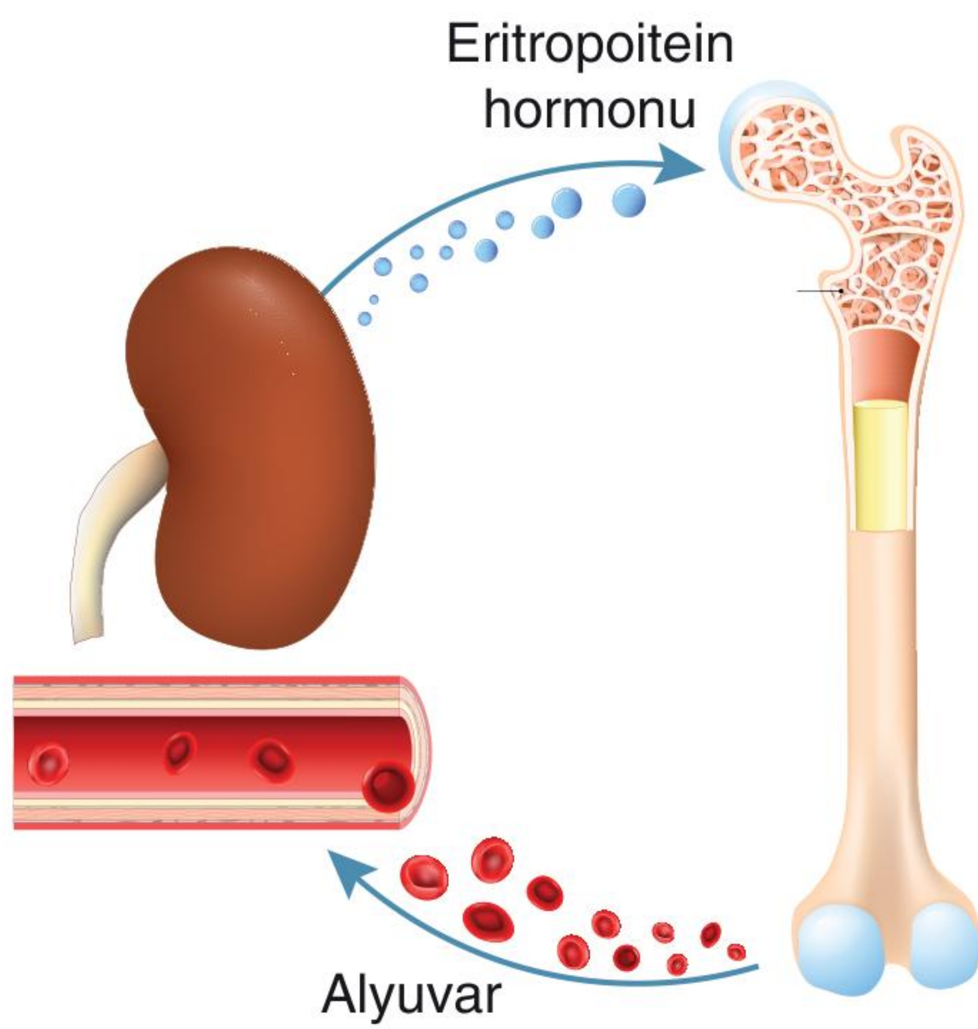
AMONYAK	ÜRE	ÜRİK ASİT
• Çok zehirlidir. • Bol suyla atılır. • Sucul omurgasızlar, balık ve kurbağa larvası atabilir.	• Amonyaktan az, ürik asitten fazla zehirlidir. • Memeliler ve kurbağa ergini atabilir.	• Az zehirlidir. • Az suyla atılır. • Amonyaktan dönüşümü sırasında çok enerji harcanır. • Böcekler, sürüngenler ve kuşlar atabilir.



Suda çözünme oranları	Zehirlilik oranları
• Amonyak > üre > ürik asit	• Amonyak > üre > ürik asit
Atılırken harcanan su oranları	**Üretiminde harcanan ATP oranları**
• Amonyak > üre > ürik asit	• Ürik asit > üre > amonyak

İNSANDA BOŞALTIM SİSTEMİ

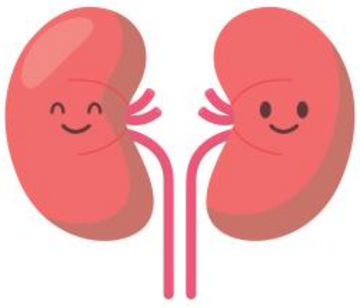




1. BÖBREKLER

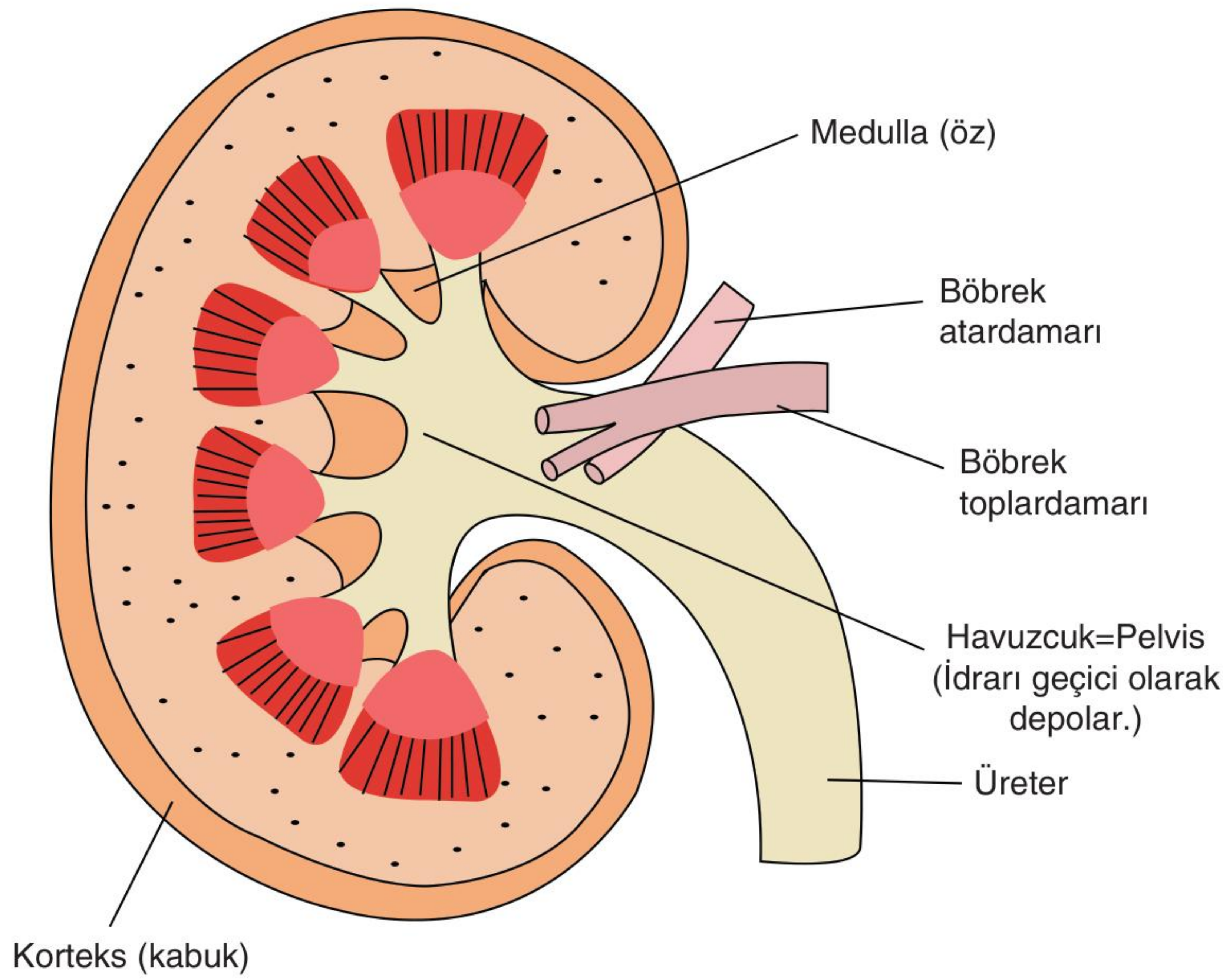
- Kanı süzerek idrarı oluşturur ve idrarla atıkları vücuttan uzaklaştırır.
- Vücudun su dengesini düzenler.
- Tuz ve elektrolit dengesini düzenler.
- Kan basıncını ve kanın osmotik basıncını ayarlar.
- Kan pH'ını ayarlar.
- Uzun süreli açlıkta yağ ve proteinlerden glikoz sentezi yapar.
- **ERİTROPOİTEİN** hormonu üreterek kan üretimini sağlar. (Bu hormonun %90'ını böbrek, %10'unu karaciğer üretir.)

2. ÜRETER (İDRAR KANALI)	• Oluşan idrarı idrar kesesine taşır.
3. İDRAR KESESİ (MESANE)	• İçi boş düz kastan yapılmıştır. • İdrarı depolar. • İdrarın geri dönmesini engelleyen kapakçıklar bulunur. • Üretraya açılan kısmı çizgili kas diğer kısımları düz kastır. Bu nedenle idrarımızı az da olsa tutabiliriz.
4. ÜRETRA	• İdrarın dışarı atıldığı yerdir.



- Erkeklerde üretra hem idrarın hem de spermlerin atıldığı yerdir yani üreme ve boşaltım sistemleri bağlantılıdır. Buna ürogenital sistem denir. Dişilerde ise idrarın ve yumurtanın atıldığı kanallar farklıdır yani dişilerde ürogenital sistem yoktur.

BÖBREKLER



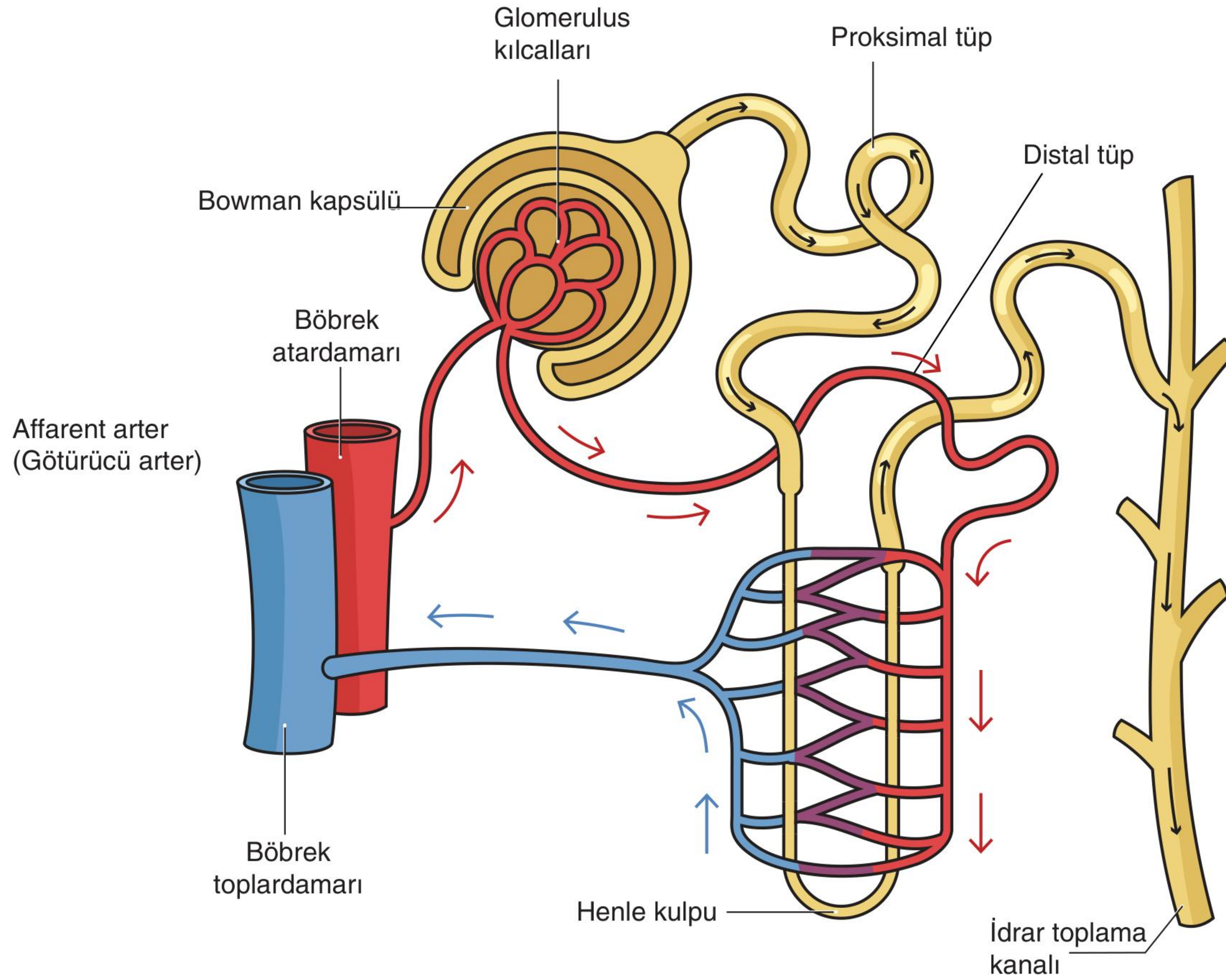
- Karın boşluğunun üst kısmında, omurganın iki yanında bel hizasında bulunan fasulye şeklinde bir çift organımızdır.
- Böbreğe kan getiren böbrek atardamarı, böbrekten kanı götüren ise böbrek toplardamarıdır.
- Her böbrekten bir idrar kanalı çıkar ve bu kanallar idrar kesesinde sonlanır.

Böbrekler dıştan içe 3 kısımdan oluşur.

1. KABUK (KORTEKS)	2. ÖZ BÖLGE (MEDULLA)	3. HAVUZCUK (PELVİS)
• Böbreğin en dış kısmıdır. • Nefronun Bowman kapsülü, proksimal tüp ve distal tüpleri burada bulunur.	• Kabukla havuzcuk arasında kalan kısımdır. • İdrarı havuzcuğa taşıyan idrar toplama kanalları bulunur. İdrar toplama kanalları bir araya gelerek demet şeklinde **MALPİGHİ PİRAMİTLERİNİ** oluşturur. • Ayrıca nefronun Henle kulbu burada bulunur.	• Böbreğin çukur kısmındaki boşluktur kabuktan gelen idrar geçici olarak depolanır. • İdrarı, idrar kanalı ile mesaneye gönderir.

NEFRONUN YAPISI

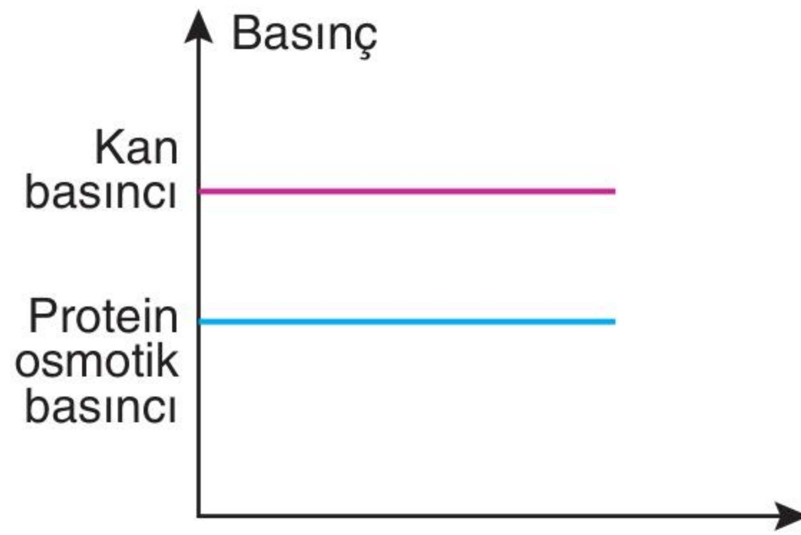
- Kanı süzerek idrar oluşumunu sağlayan en küçük birimlerdir yani böbreğin en küçük yapı birimidir.



1. GLOMERULUS KILCALLARI

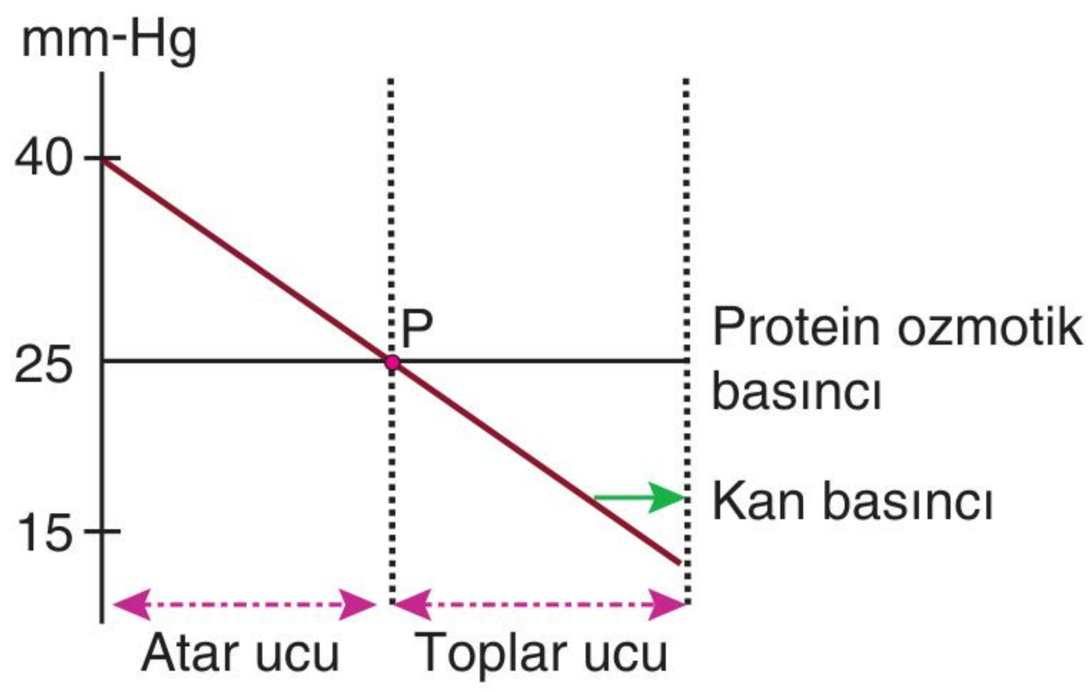
- Böbrek atardamarının kabuk bölgesinde bulunan Bowman kapsülü içinde oluşmuş getirici atardamarın oluşturduğu kılcaldamar yumağıdır.
- Bu kılcallar birleşerek götürücü atardamarı meydana getirir. Götürücü atardamarlar Bowman kapsülünden çıkar.
- Götürücü atardamar böbrek kılcallarına ayrılarak nefron kanallarını sarar ve daha sonra birleşerek böbrek toplardamarına bağlanır.
- Glomerulus kılcalları, getirici ve götürücü olmak üzere iki atardamar arasında bulunur.
- Getirici atardamardan götürücü atardamara doğru damarlar daralır. Bu durum glomerulus kılcallarındaki kan basıncının düşmesini engeller.
- Bu nedenle glomerulus kılcallarında kan basıncı normal kılcalların yaklaşık iki katıdır.
- Kan basıncı yüksek ve sabit olup daima kanın osmotik basıncından yüksektir.
- Böylece glomerulustaki maddeler tek yönlü Bowman kapsülüne iletilir.
- Yüksek kan basıncından dolayı glomerulus kılcallarında sadece **SÜZÜLME** gerçekleşirken **GERİ EMİLİM** gerçekleşmez.

Glomerulus Kılcalları



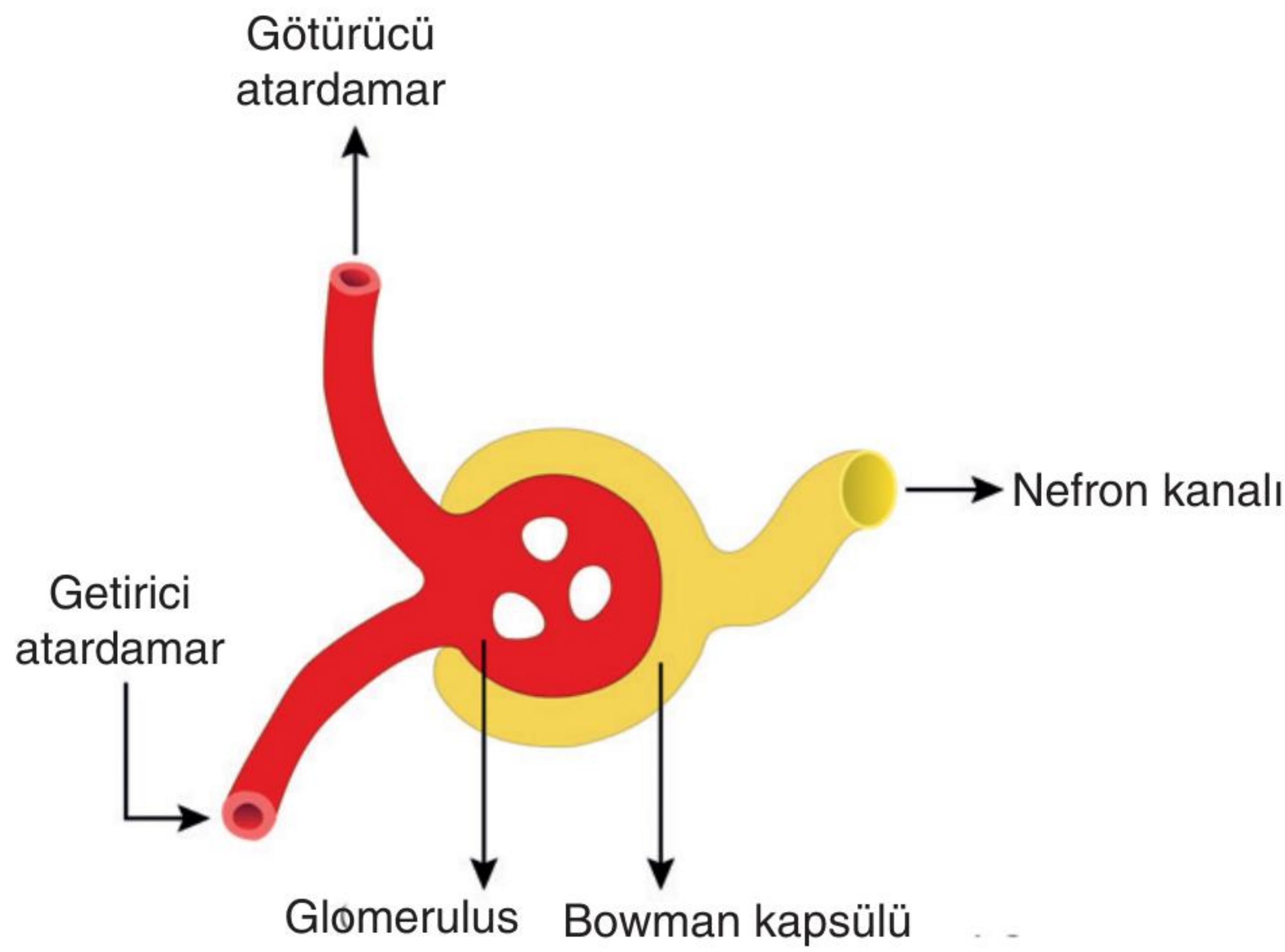
- Glomerulus kılcalları iki atardamar arasında bulunur.
- Kan basıncı yüksek ve sabittir.
- Tek katlı yassı epitel dokudan oluşur.
- İki atardamar arasında olduğu için sadece süzülme gerçekleşirken geri emilim gerçekleşmez.
- Kanın osmotik basıncıda yüksek ve sabittir.
- Podosit adı verilen kapsül hücreleri ile çevrilidir böylece yüksek basınca dayanabilir.

Doku Kılcalları



- Doku kılcalları atardamar ve toplardamar arasında bulunur ve atardamardan toplardamara doğru gittikçe kan basıncı düşer
- Atardamar ucunda süzülme gerçekleşirken toplardamar ucunda geri emilim gerçekleşir.
- Doku kılcalları tek katlı yassı epitelden oluşur.

2. BOWMAN KAPSÜLÜ

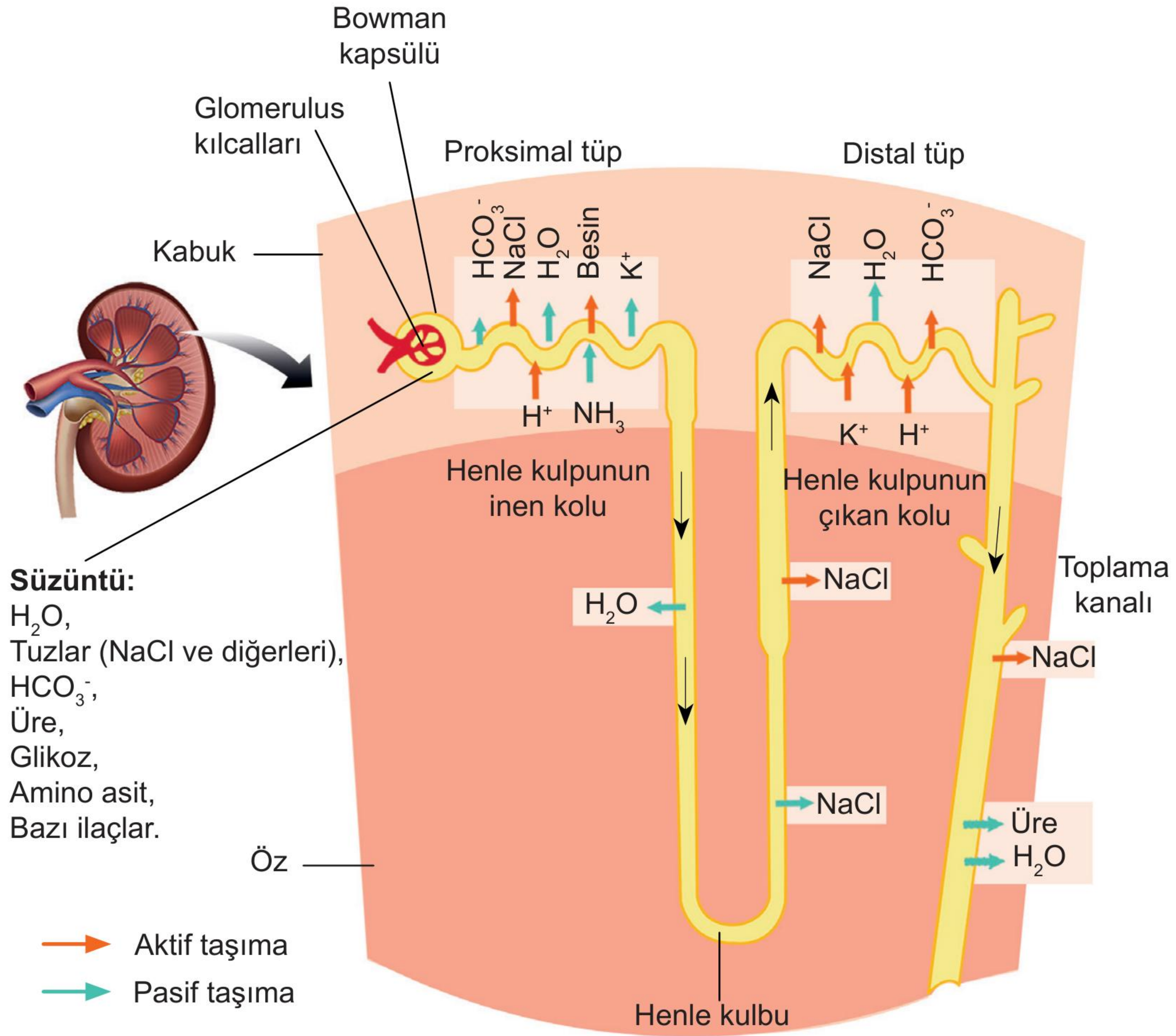


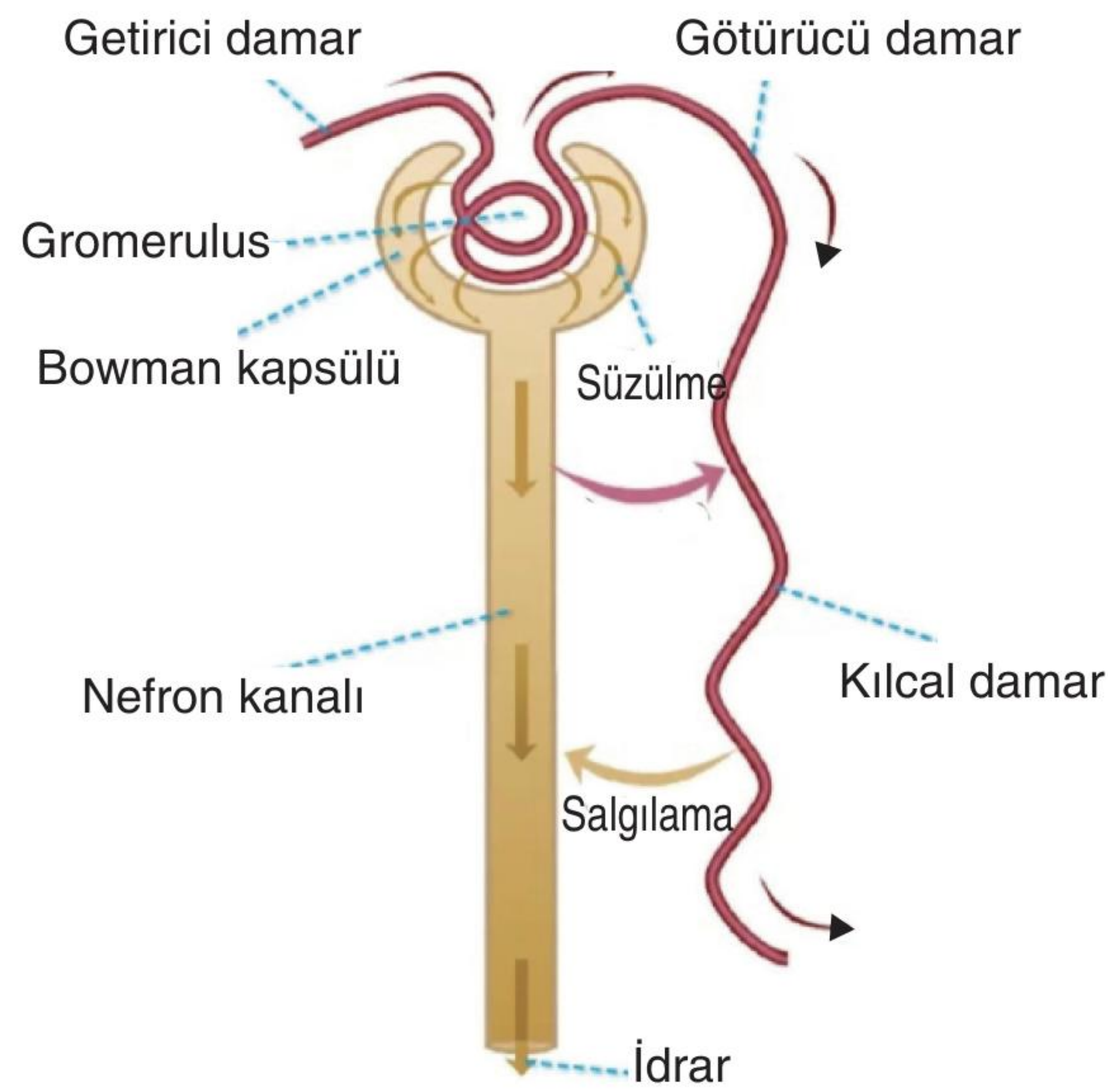
- Glomerulus kılcallarının etrafını tamamen saran nefronun başlangıç kısmıdır.
- Tek katlı yassı epitelden oluşur.
- Glomerulus kılcallarında süzülme ile oluşan süzüntüyü nefron kanallarına verir.

GLOMERULUS + BOWMAN KAPSÜLÜ = MALPİGHİ CİSİMCİĞİ

3. PROKSİMAL TÜP	• Böbreğin kabuk bölgesinde bulunur. • Proksimal tüpte geri emilim ve salgılama gerçekleşir.
4. HENLE KULBU	• Böbreğin öz bölgesinde bulunur. • Henle kulbunda geri emilim gerçekleşir.
5. DİSTAL TÜP	• Böbreğin kabuk bölgesinde bulunur. • Distal tüpte geri emilim ve salgılama gerçekleşir.
6. İDRAR TOPLAMA KANALI	• Böbreğin öz bölgesinde bulunur. • İdrar toplama kanalında geri emilim gerçekleşir. • Havuzcuğa açılır.

İDRAR OLUŞUMU

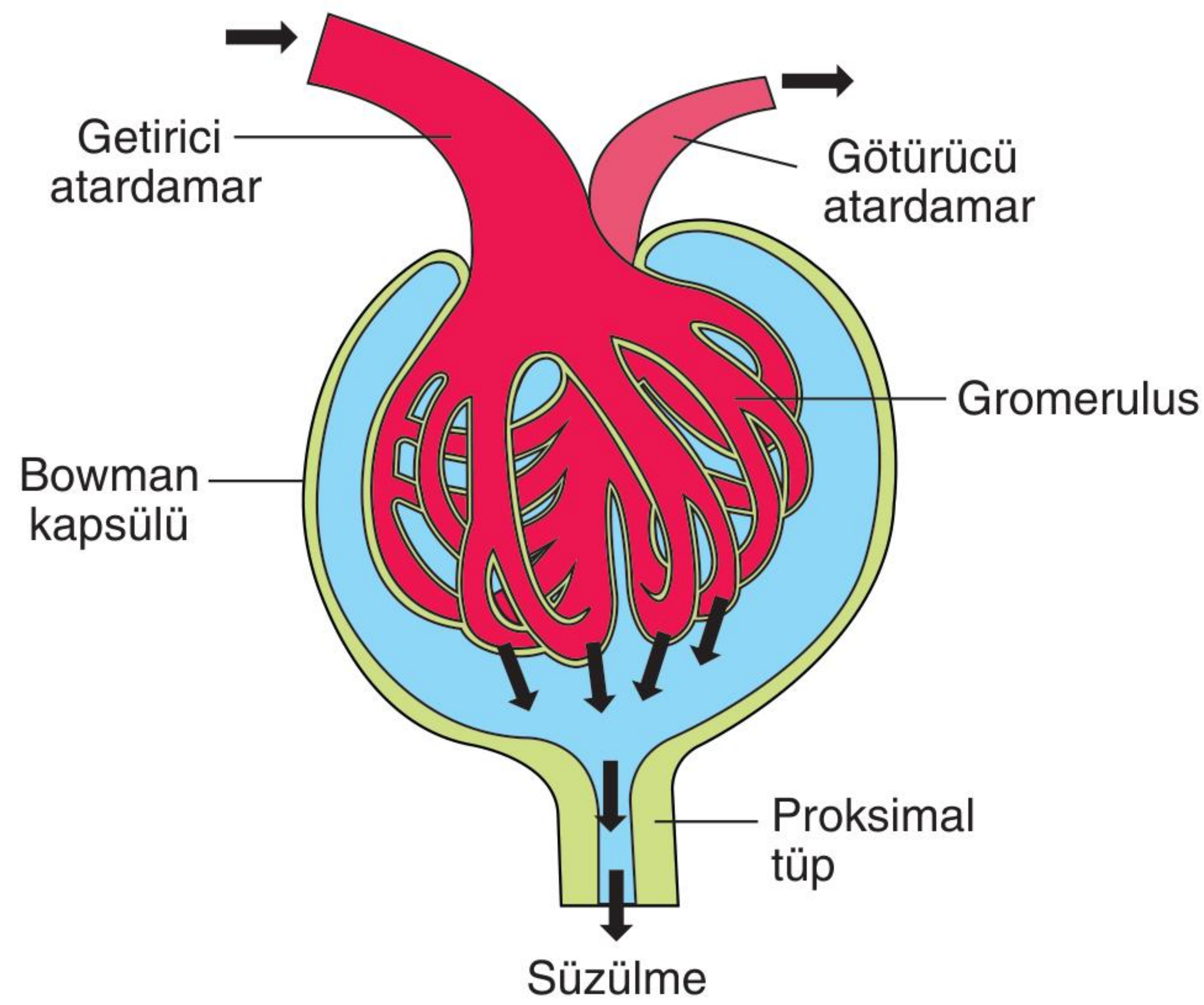




İdrar üç aşamada oluşur.

- Süzülme
- Geri emilim
- Salgılama

1. SÜZÜLME (FİLTRASYON)



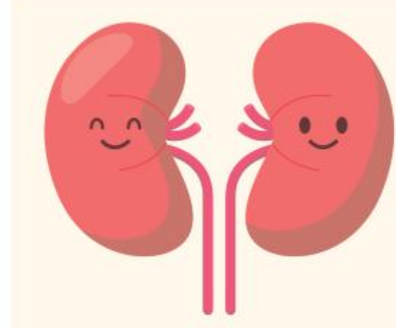
- Kalpten pompalanan kanın yaklaşık 1/4'lük kısmı böbrek atardamarıyla böbreklere gelir.
- Yüksek kan basıncı etkisiyle kandaki maddelerin glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne geçmesine **SÜZÜLME** denir.
- Bu olayda ATP harcanmaz.
- Süzülme sonucu oluşan sıvıya **SÜZÜNTÜ** denir.
- Süzüntü içerik bakımından **DOKU SIVISINA** benzer.

Süzüntüde bulunan maddeler;

- Su-tuz
- Glikoz-Amino asit
- Albümin proteini
- Vitamin
- Üre - ürik asit
- Kreatin

Süzülme ile geçemeyen maddeler:

- Kan hücreleri
- Kan proteinleri (Albümin az miktarda geçebilir.)
- Yağ
- Bu maddeler götürücü atardamar ile böbrek toplardamarına geri verilir, oradan alt ana toplardamar ile kalbe getirilir.



- Süzüntüdeki maddeler getirici atardamarda götürücü atardamara göre daha fazladır.

Süzülme hızını etkileyen faktörler;

- Kan basıncının artması süzülme hızını artırır.
- Kan osmotik basıncının azalması süzülme hızını artırır.
- Soğuk havalar damarları daraltarak kan basıncını artırır ve süzülme hızı da artar.
- Vücut sıcaklığının artışı kan basıncını artırarak süzülme hızını artırır.
- Vücuda fazla tuz alındığında getirici atardamar genişlerken götürücü atardamar daralır. Bu durumda glomerulus kılcallarında kan basıncının artması sonucu süzülme hızı artar.

Nefronlarda Süzülme Hızını Belirleyen Basınçlar

1. Glomerulus kılcallarındaki kan basıncı (70 mmHg): Kanı glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne iter.
2. Glomerulus kılcallarındaki ozmotik basınç (32mmHg): Kanın Bowman kapsülüne geçişini engeller.
3. Bowman kapsülü içindeki hidrostatik basınç (14 mmHg): Bowman kapsülünden glomerulus kılcallarına doğru etki oluşturan bir kuvvettir.

Süzülme Basıncı:

- Glomerulus kılcallarındaki Kan Basıncı - (Glomerulusun Ozmotik Basıncı + Bowman Kapsülündeki Hidrostatik Basınç)
- Buna göre, glomerulus kılcallarından Bowman kapsülü yönünde olmak üzere toplam süzülme basıncı 70 –(32 + 14) = 24 mmHg olur.
- Bu süzülme basıncı etkisi ile glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne doğru tek yönde, ATP harcanmadan süzülme olayı gerçekleşir.
- Birim zamanda glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne geçen sıvı miktarına süzülme hızı denir.
- Kan basıncını artıran her faktör süzülme hızını dolayısıyla idrar miktarını artırır.

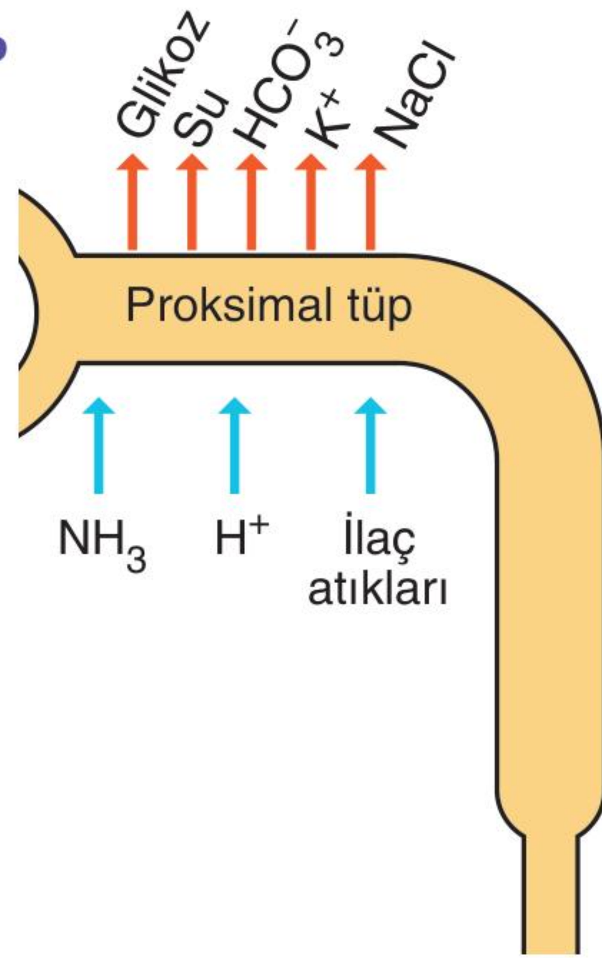
Maddeler	Getirici Atardamar	Götürücü Atardamar
Su	Fazla	Az
Glukoz	Fazla	Az
Amino asit	Fazla	Az
Tuz	Fazla	Az
Mineraller	Fazla	Az
Üre	Fazla	Az
Oksijen	Fazla	Az
Bikarbonat iyonu	Fazla	Az
Albümin	Eşit	
Trigliserit	Eşit	
Kan hücreleri	Eşit	

Sıcak Ortamdaki Değişim	Soğuk Ortamdaki Değişim
• Kılcal damarlar genişler. • Kan basıncı azalır. • Süzülme hızı azalır. • Terleme ile su kaybı artar. • İdrar miktarı azalır.	• Kılcal damarlar daralır. • Kan basıncı artar. • Süzülme hızı artar. • Terleme ile su kaybı azalır. • İdrar miktarı artar.

2. GERİ EMİLİM (REABSORBSİYON)

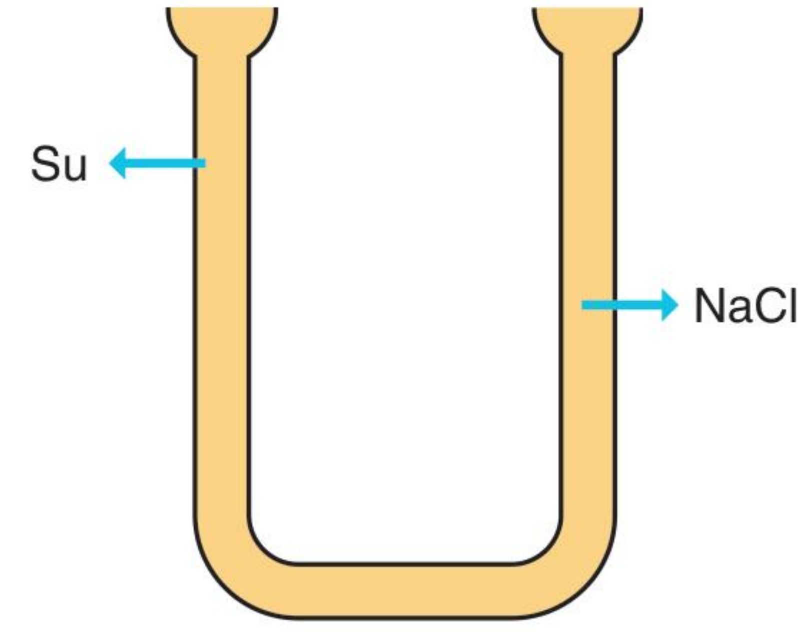
- Bowman kapsülüne geçen süzüntünün nefron kanalcıklarında ilerlerken içerisindeki yararlı maddelerin bu kanalcıkları saran kılcallara geçerek yeniden kan dolaşımına katılmasına **GERİ EMİLİM** denir.
- Bowman kapsülünde geri emilim olmaz.
- Proksimal tüp, henle kulbu, distal tüp ve idrar toplama kanalında geri emilim gerçekleşir.
- Geri emilim vücutta su ve madde kaybını önleyen bir mekanizmadır.
- Nefron kanallarının kıvrımlı oluşu geri emilim için yüzey alanını genişletir.
- Geri emilim hem aktif hem de pasif taşıma gerçekleşir.

PROKSİMAL TÜP

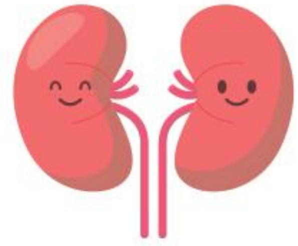


- Glikoz ve amino asitin tamamı aktif taşıma ile geri emilir.
- Su, tuz, vitamin, bikarbonat bir kısmı geri emilir.

HENLE KULBU



- Henle kulbunun **İNEN KOLU** sadece suyun geri emilimini sağlar. **ÇIKAN KOL**da sadece tuz geri emilimi olur.
- İnen kol tuza, çıkan kol ise suya geçirgen değildir. Vücudumuzda suyun en çok geri emildiği yer henlenin inen koludur.
- Tuzun doku sıvısına geçişi öz bölgesi kısmında difüzyonla, kortekse doğru kısmında aktif taşıma ile gerçekleşir.
- Çöl hayvanlarında inen kol oldukça uzundur.

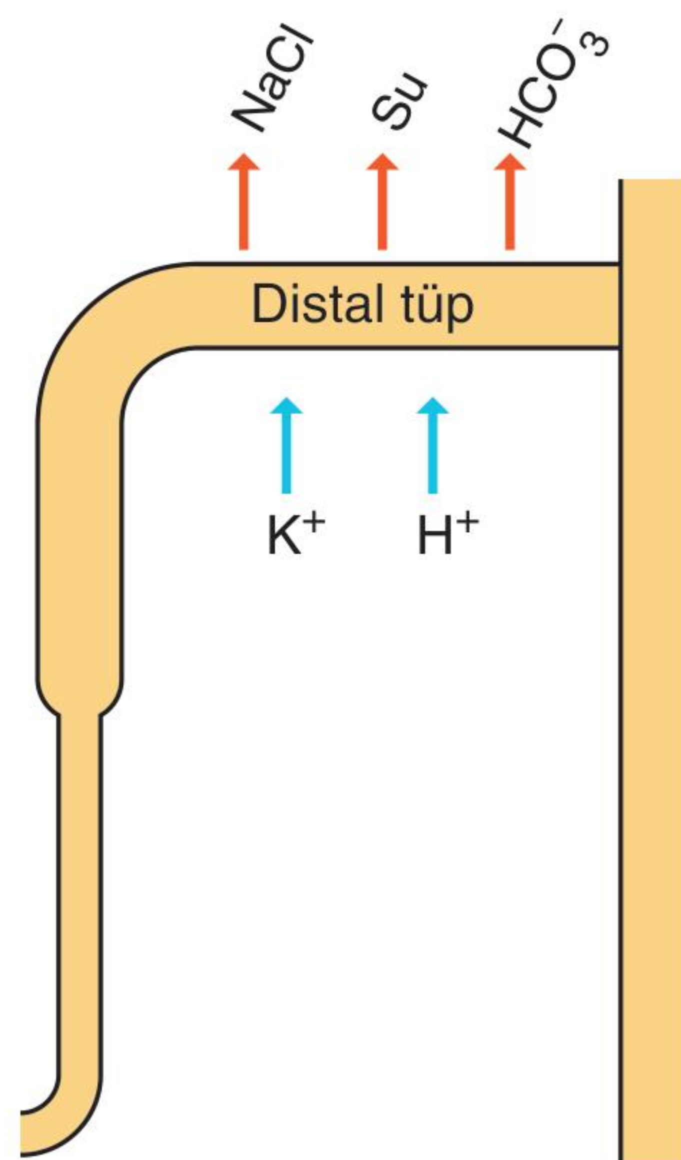


- Sıcak ortamlarda yaşayan memelilerde, Henle kulpu ve toplama kanalı uzun, malpighi piramitleri büyüktür.
- Soğuk ortamlarda yaşayan memelilerde, Henle kulpu kısa, toplama kanalı uzun, malpighi piramitleri küçüktür.



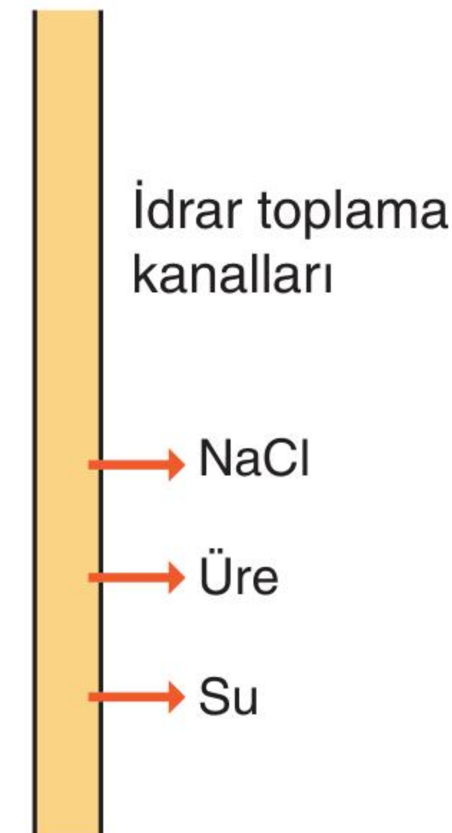
- Henle kulbunun inen kolundaki hücreler AQUAPORİN kanalları içerdiğinden su geri emilir. Suyun kütle hâlinde geçişini sağlar. **ADH**'ın idrar toplama kanallarına ve distal tüpteki reseptörlere bağlanması aquaporin sayısını geçici olarak artırır.

DİSTAL TÜP

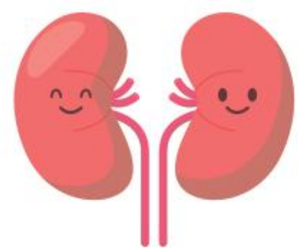


- Tuz, su, bikarbonat geri emilir.
- Suyun geri emilimi **ADH** ile gerçekleşir.
- Tuzun emilimi **aldosteron** hormonu ile gerçekleşir.
- Üreye geçirgen olmadığından üre emilimi olmaz ve burada üre yoğunluğu artar.

İDRAR TOPLAMA KANALLARI

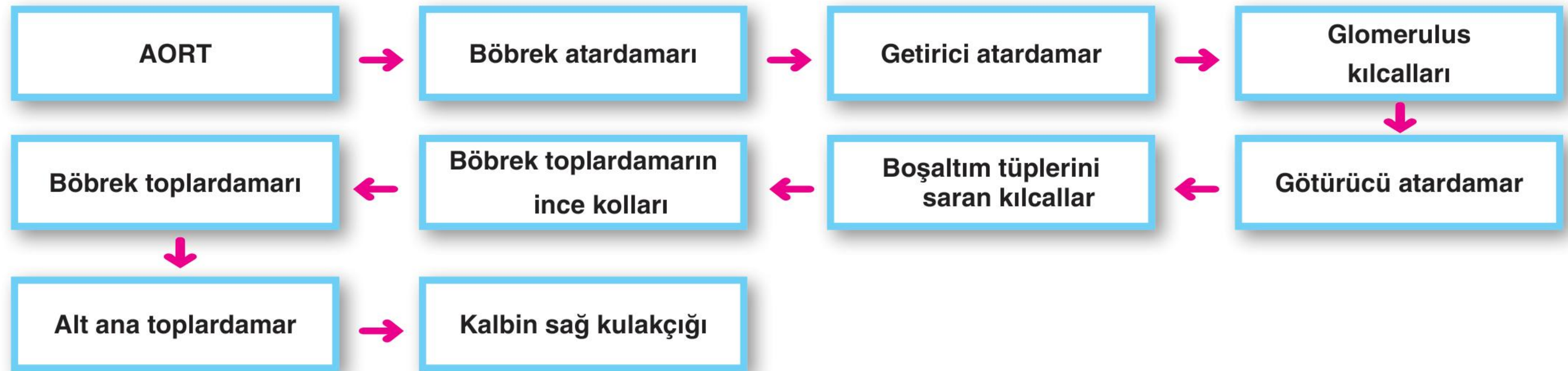


- Su, tuz, üre geri emilimi olur.
- Ürenin %50'si burada geri emilir.



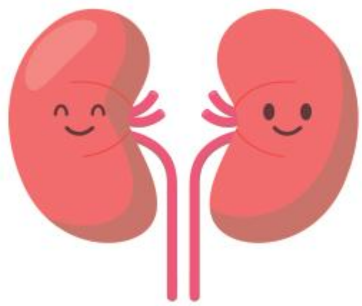
- Geri emilimde maddenin kandaki yoğunluğu önemlidir.
- Her maddenin kandaki normal değerine **EŞİK DEĞER** denir.
- Kandaki oran eşik değerin üzerinde ise geri emilmez ve idrarla atılır. Örneğin şeker hastalarında kan glikozu eşik değerin üzerinde olduğu için fazla şeker idrarla atılır. Fakat sağlıklı bir insanın idrarında glikoza rastlanmaz. Çünkü glikozun %100'ü proksimal tüpte vücuda geri emilir.

Nefronda geri emilen maddelerin izlediği yol



3. SALGILAMA (SEKRESYON)

- Süzülme ile glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne geçemeyen; H^+, K^+ gibi iyonlar, ilaçlar, bikarbonat (HCO_3^-) ve boya gibi maddelerin aktif taşıma ile kılcallardan nefron kanallarına verilmesidir.
- Salgılama en çok distal tüpte gerçekleşir.
- Salgılamanın yönü geri emilimin tam tersidir. Yani nefron kılcallarıdan nefron kanallarına doğrudur.
- Proksimal tüpte de bir miktar salgılama olur.
- Salgılamada ATP harcanır.



- İdrar idrar toplama kanallarından böbrek havuzcuğuna iletilir.
- Böbrekten çıkan idrar, böbrek toplama kanalları ile idrar kesesine gelir.
- İdrar kesesinden de üretra ile dışarı atılır.
- İnsan vücudunun en yoğun ozmotik basıncına sahip sıvısı idrardır.

BİLGİ:

- Su dışındaki maddelerin geri emilimi difüzyon ve aktif taşıma ile olur.
- Glikoz ve amino asitlerin geri emilimi proksimal tüplerdeki hücrelerde sağlanır.
- Na^+ un geri emilimi proksimal tüpte (çoğu), geriye kalanı ise distal tüpte aktif taşıma ile gerçekleşir.
- Suyun geri emilimi proksimal tüpte, distal tüpte ve henle kulpunun inen kısmında pasif olarak gerçekleşir.
- Sağlıklı bir insanda glikoz ve amino asitlerin %100'ü, suyun %99'u, tuzun %99,5'i, ürenin yaklaşık olarak %50'si geri emilir.
- Kreatinin nefronun hiç bir kanalında geri emilmez.%100'ü idrarla atılır.

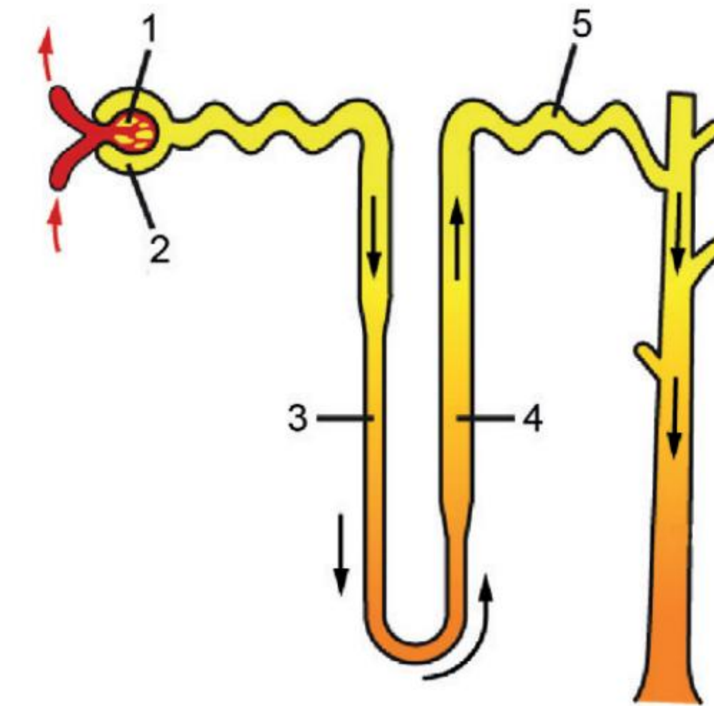


Madde	Süzülme	Geri Emilimde Kana Kazandırılan	Geri Emilim Oranı	Salgılama Dâhil İdrara Katılan
Su	180 litre	~ 178	%99	~ 2 litre
Proteinler	2,0 g	1,9 g	%95	0,1 g
Glikoz	162 g	162 g	%100	0 g
Üre	54 g	24 g	%50	30 g
Ürik asit	8,5 g	7,7 g	%91	0,8 g
Kreatinin	1,6 g	0 g	%0	1,6 g
Na^+	579 g	575 g	%99,5	4 g
Cl	640 g	634 g	%99	6 g
HCO_3^-	8,5 g	7,7 g	%91	0,8 g
K^+	29,6 g	29,6 g	%100	2,0 g

Maddeler	Böbrek Atardamarı	Böbrek Toplardamarı
CO_2	Az	Fazla
O_2	Fazla	Az
Su	Fazla	Az
Üre	Fazla	Az
Tuz	Fazla	Az
Glikoz	Fazla	Az
Vitamin	Fazla	Az
Kan Basıncı	Fazla	Az
Kan Akış Hızı	Fazla	Az
Atık Madde	Fazla	Az
Plazma proteinleri	Eşit	
Protein ozmotik basıncı	Eşit	
Alyuvar hücresi	Eşit	

1. ÖSYM

İnsan böbreğinin işlevsel birimi olan nefronun bazı kısımları aşağıdaki şekilde numaralandırılarak gösterilmiştir.



Bu kısımlarla ilgili,

I. 1 numaralı yapıdan 2 numaralı yapıya geçen süzüntüde alyuvarların bulunması beklenmez.

II. 3 ve 4 numaralı yapıların suya geçirgenliği birbiriyle aynıdır.

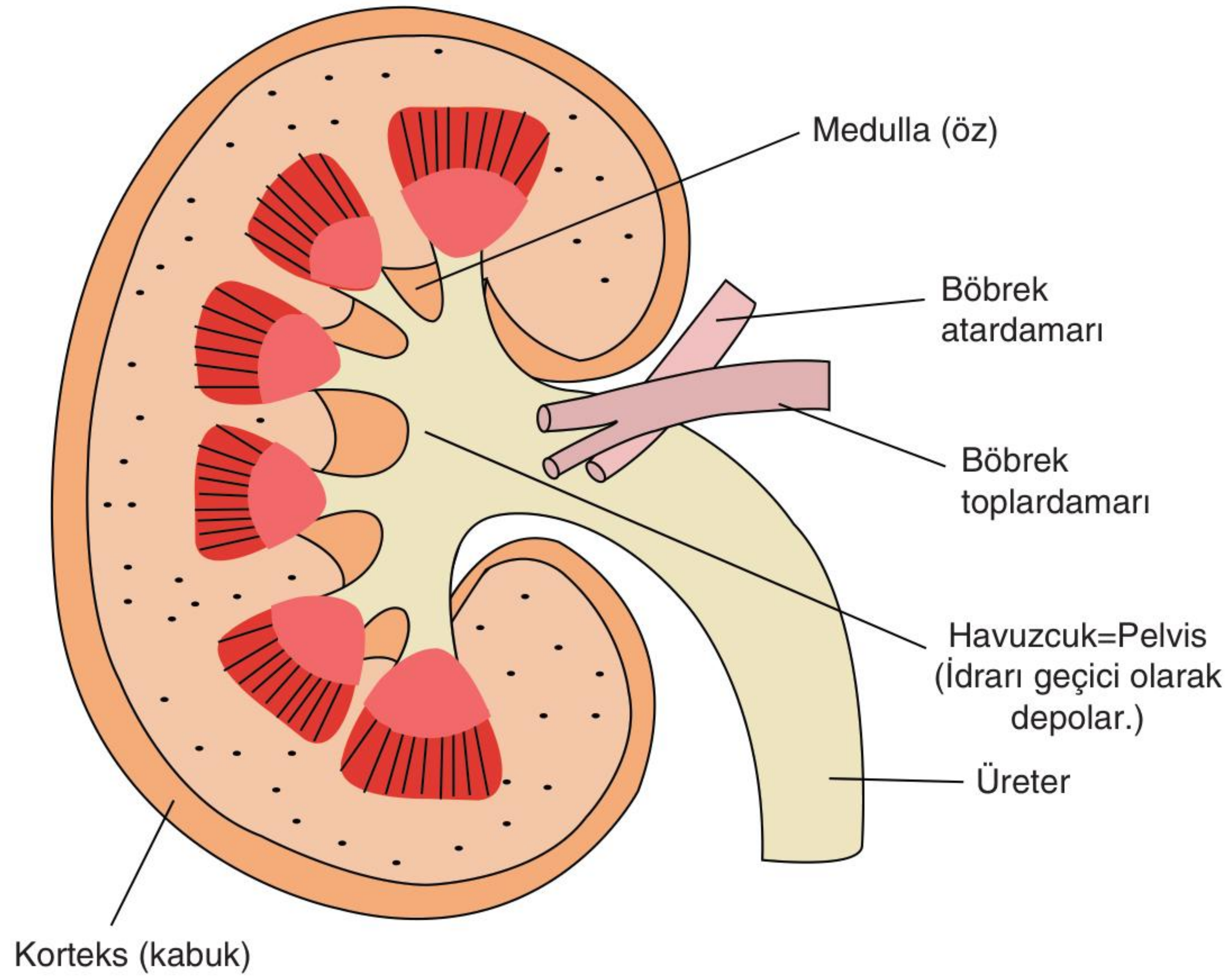
III. 5 numaralı yapıdan bikarbonat iyonlarının (HCO_3^-) ve tuzun geri emilimi gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2023 AYT

1 C

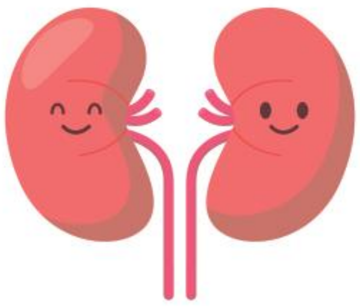


Üre miktarı bakımından

- Böbrek atardamarı > Üreter > Böbrek toplardamarı

Üre yoğunluğu bakımından

- Üreter > Böbrek atardamarı > Böbrek toplardamarı



- Sağlıklı bir insanda havuzcuk, üreter, mesane, üretradaki idrar bileşimi aynıdır.

BOŞALTIM SİSTEMİNİN HORMONAL KONTROLÜ

1. Kalsitonin

- Tiroit bezinden salgılanır.
- Böbreklerden Ca^{+} iyonlarının geri emilimini azaltır.

2. ADH (Antidiüretik hormon=Vazopressin)

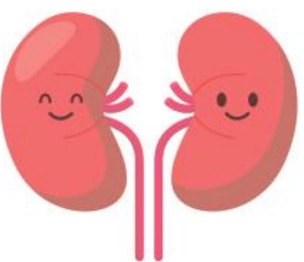
- Böbreklerden suyun geri emilimini artırır.
- Kanın osmotik basıncı artınca hipofiz bezi uyarılır ve hipofizden ADH salınır.

3. Parathormon

- Paratiroit bezinden salınır.
- Böbreklerden Ca^{+} iyonlarının geri emilimini artırır.

4. Aldosteron

- Böbrek üstü bezinden salınır.
- Böbreklerden Na^{+} ve Cl^{-} iyonlarının geri emilimini artırır. K^{-} iyonlarının geri emilimini azaltır.
- Na^{+} ve Cl^{-} geri emildiğinde kanın osmotik basıncı artar ve buna bağlı olarak suyun geri emilimi artar.



- ADH (vazoppressin) normalden fazla salgılanması durumunda daha fazla su geri emilir.
- Daha az miktarda ve derişik idrar oluşturulur.
- ADH'ın az salgılanması durumunda ise az su geri emilir.
- Daha çok miktarda ve seyreltik idrar oluşturulur.

İdrarda Bulunan Maddeler
Su, üre, ürik asit, klor iyonları, potasyum iyonları, kreatin, sodyum iyonları, B ve C vitaminleri

İdrarda Bulunmayan Maddeler
Glikoz, amino asit, yağ asidi, kan proteinleri (Albümin az miktarda bulunabilir), kan hücreleri, ATP, A, D, E, K vitaminleri

	SÜZÜLME	GERİ EMİLİM	SALGILAMA
Bowman Kapsülü	Su, glikoz, amino asitler, tuzlar, üre, H+, HCO_3^- vb.		
Proksimal tüp		Aktif taşıma ‹ Glikoz, amino asitler, NaCl Pasif taşıma ➜ H_2O, HCO_3^-	Aktif taşıma ➜ H^+ Pasif taşıma ➜ NH_3
Henle Kulbu (İnen kol)		Pasif taşıma ➜ H_2O	
Henle Kulbu (Çıkan kol)		Aktif taşıma ➜ NaCl Pasif taşıma ➜ NaCl	
Distral Tüp		Aktif taşıma ➜ NaCl, HCO_3^- Pasif taşıma ➜ H_2O	Aktif taşıma ➜ K^+, H^+
Toplama Kanalı		Pasif taşıma ➜ H_2O, üre	

1. Süzülme: Pasif taşıma ile gerçekleşir. Yani ATP harcanmaz.
2. Geri emilme: Pasif ve aktif taşıma ile gerçekleşir.
3. Salgılama: Aktif taşıma ile gerçekleşir. ATP harcanır.

ÜRİNER SİSTEM HASTALIKLARI

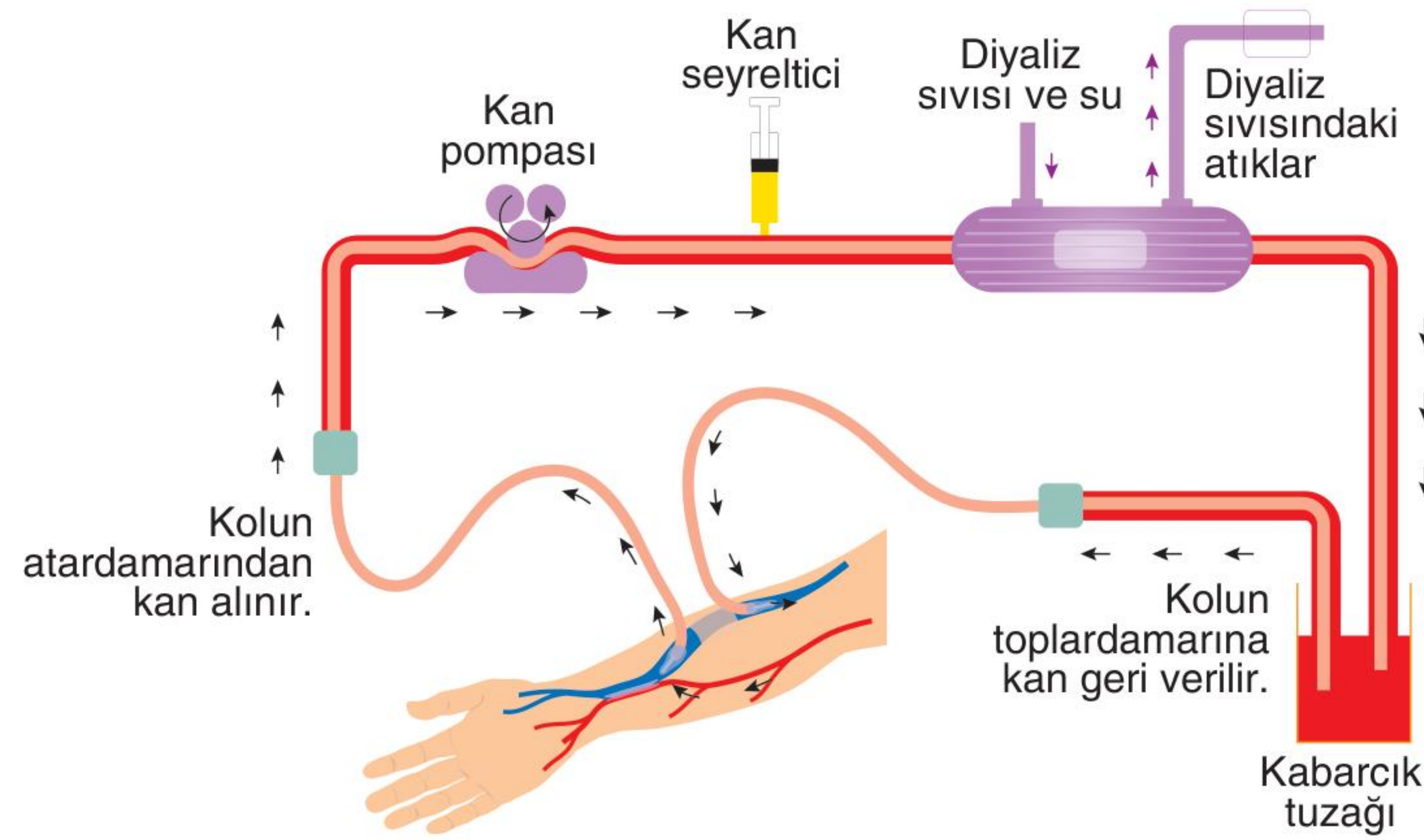
1. NEFRİT

- Nefronların iltihaplanmasıdır.

2. BÖBREK TAŞLARI

- Gereksiz ilaç kullanımı, hormonal bozukluklar, genetik faktörler etkilidir. Böbreklerde kalsiyumun çökerek taş oluşumuna neden olmasıdır.

3. BÖBREK YETMEZLİĞİ



- Böbreklerin yeterince çalışmaması durumunda böbrek yetmezliği görülür. İdrarla atılması gereken maddeler atılamaz.
- Diyaliz ile tedavisi sağlanır ya da böbrek nakli yapılması gerekir.
- Diyaliz, su ve elektrolitlerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru yarı geçirgen zardan geçişidir.
- Hastanın kanındaki zararlı maddeleri diyaliz sıvısına geçirir.
- Kanda kalması istenen maddelerin derişimi diyaliz makinesindekiyle eşit oranda bulunur.

4. ÜREMİ

- Kandaki amonyak, üre, ürik asit ve kreatinin gibi azotlu atık maddelerin birikmesidir.

5. GUT

- Ürik asidin kanda birikimidir.
- Kanda yüksek miktarda ürik asit bulunur.
- Kral ya da zengin hastalığı olarak bilinir.

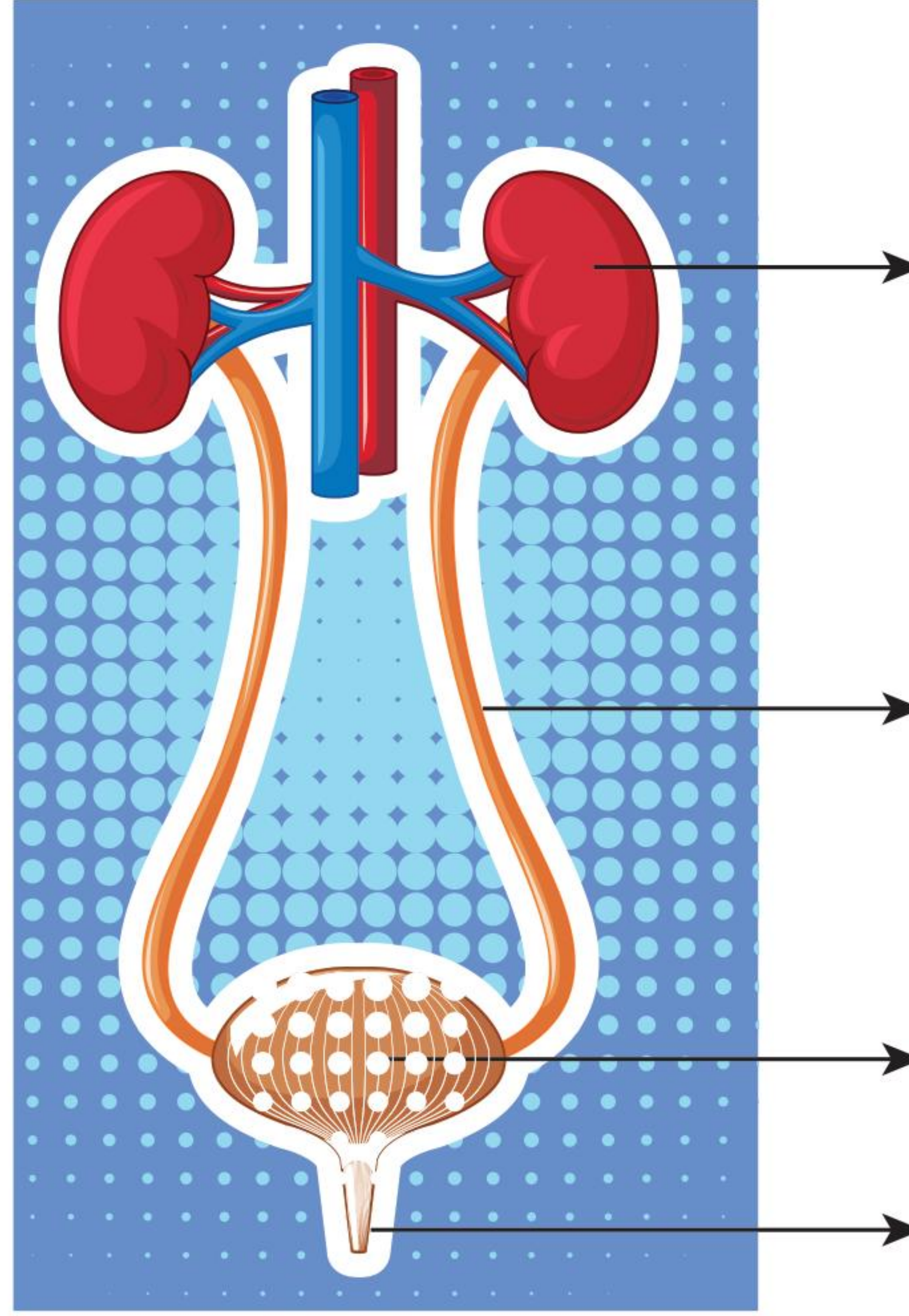
6. İDRAR YOLU ENFEKSİYONU

- İdrar yollarının iltihaplanmasıdır.



Etkinlik

1. **Aşağıda verilen boşaltım sistemine ait organların adlarını yazınız.**



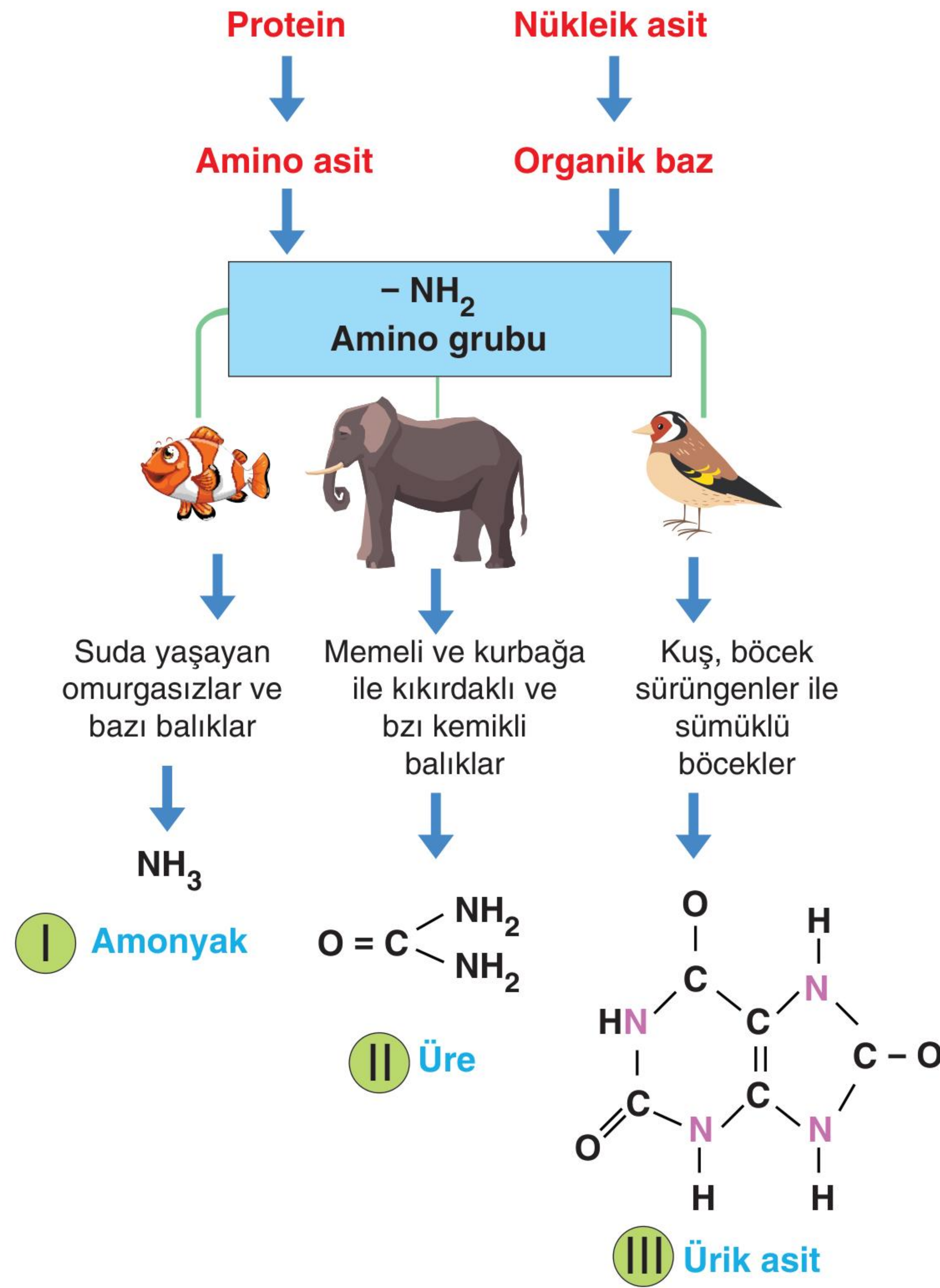
2. **Aşağıda verilen boşaltım sistemine ait yardımcı organların adlarını ve görevlerini yazınız.**

Boşaltımda Görevli Organlar	Organ İsmi	Görevleri



Etkinlik

3. **Azotlu boşaltım atıklarının oluşumu aşağıda verilmiştir.**



a. **Bu atıkların suda çözünme oranları arasındaki ilişkiyi “>” sembolünü kullanarak çoktan aza doğru yazınız.**

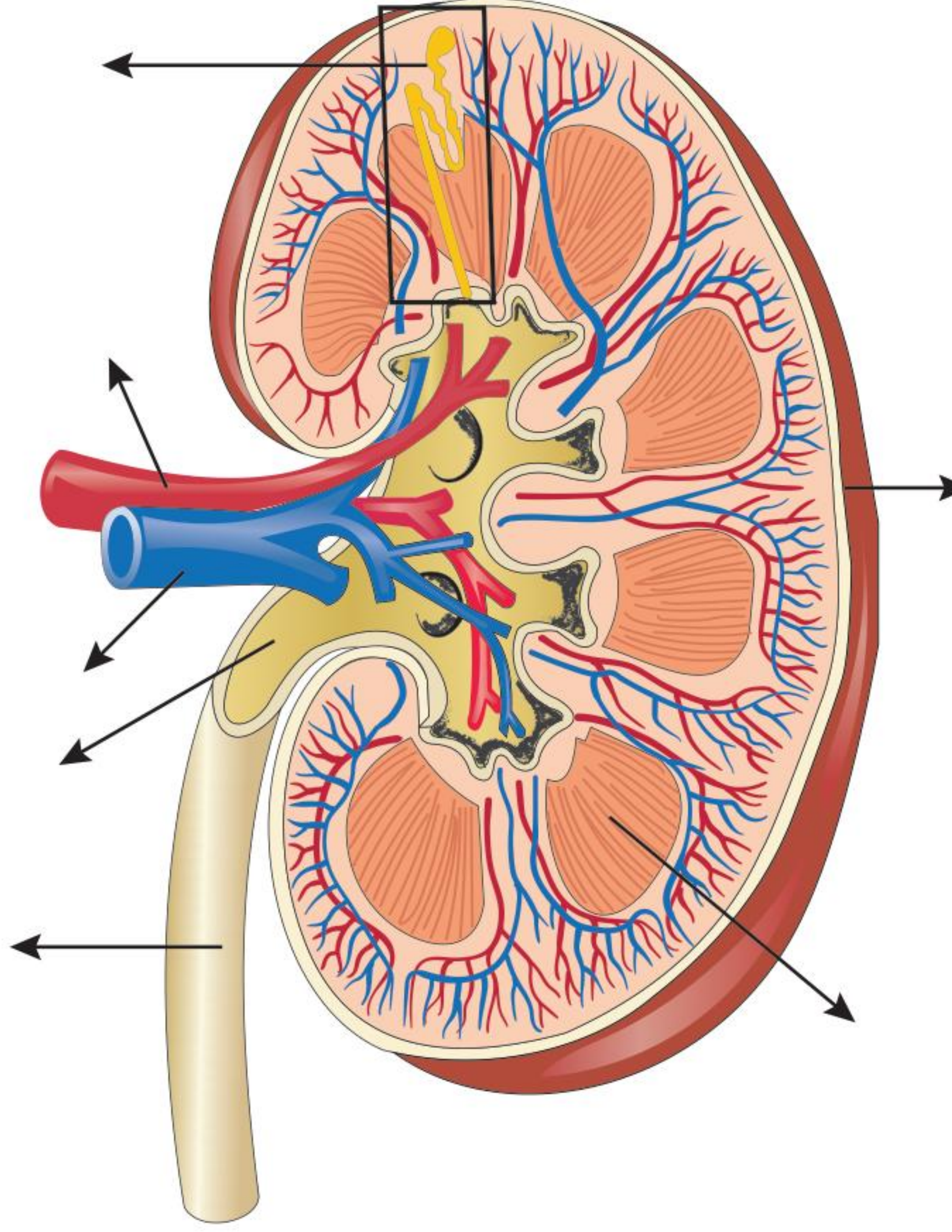
b. **Bu atıkların zehirlilik dereceleri arasındaki ilişkiyi “>” sembolünü kullanarak çoktan aza doğru yazınız.**

c. **Bu atıkların üretiminde harcanan ATP miktarları arasındaki ilişkiyi “>” sembolünü kullanarak çoktan aza doğru yazınız.**

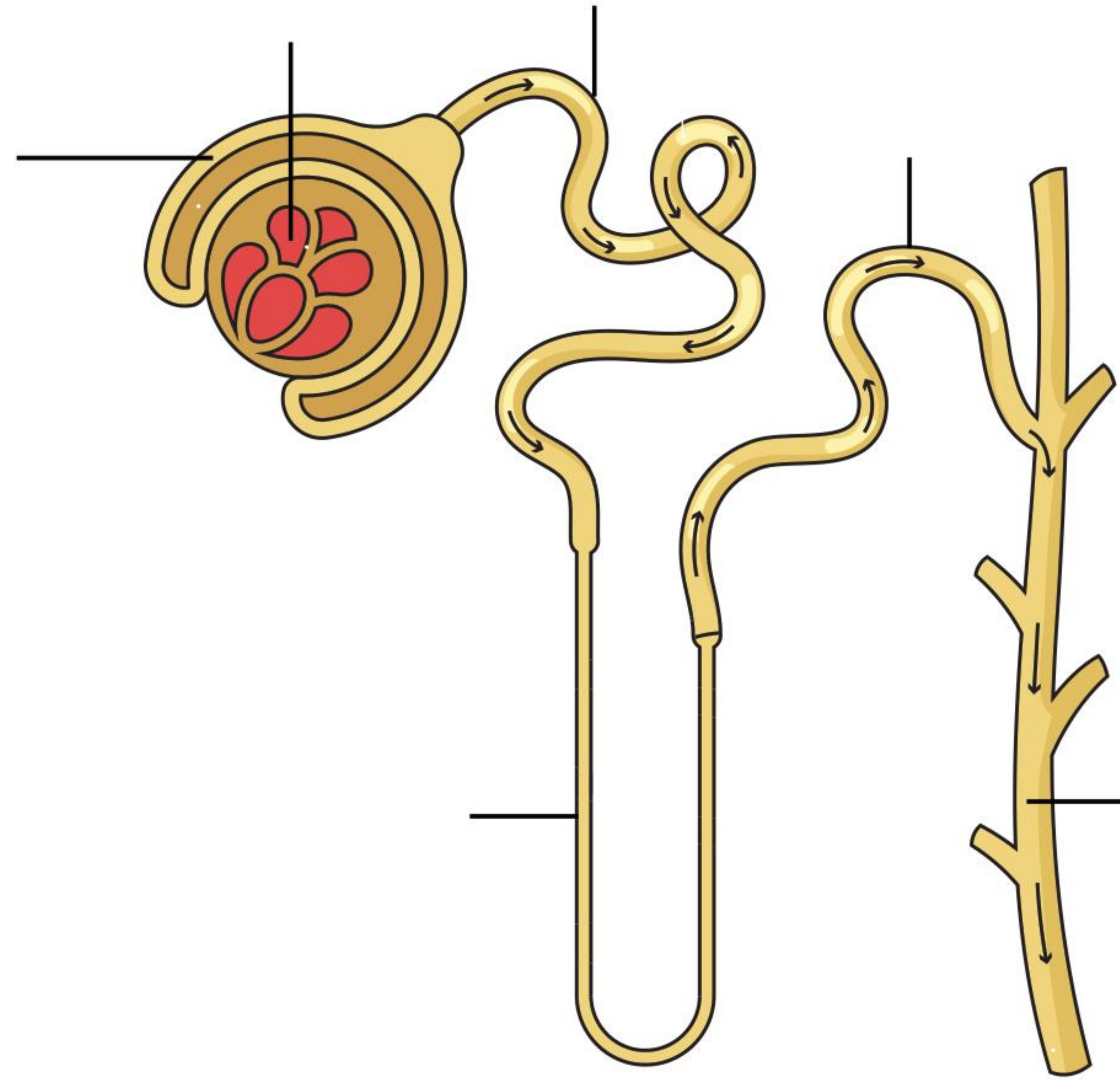


Etkinlik

4. **Aşağıda verilen böbreğe ait kısımların adlarını yazınız.**



5. **Aşağıda verilen nefrona ait kısımların adlarını yazınız.**





Etkinlik

6. Bir nefronun yapısında bulunan,

I. proksimal tüp,

II. henle kulpu,

III. glomerulus kılcalı,

IV. malpighi piramitleri,

V. malpighi cisimciği

yapılarından hangileri kabuk (korteks), hangileri öz (medulla) bölgesinde bulunur? Yazınız.

Kabuk bölgesinde bulunanlar	Öz bölgesinde bulunanlar

7. Geri emilimde gerçekleşen bazı olaylar hormon kontrolünde olur.

Örneğin;

– X hormonu, Na^+ve Cl^- emilimini sağlar.

– Y hormonu, suyun geri emilimini sağlar.

– Z hormonu, Ca^{++} emilimini sağlar.

Örnekte verilen X, Y ve Z hormonlarının isimlerini yazınız.

X hormonu	Y hormonu	Z hormonu

8. Aşırı derecede tuzlu su içen bir insanda,

I. kanın ozmotik basıncının artması,

II. idrarla atılan tuzun artması,

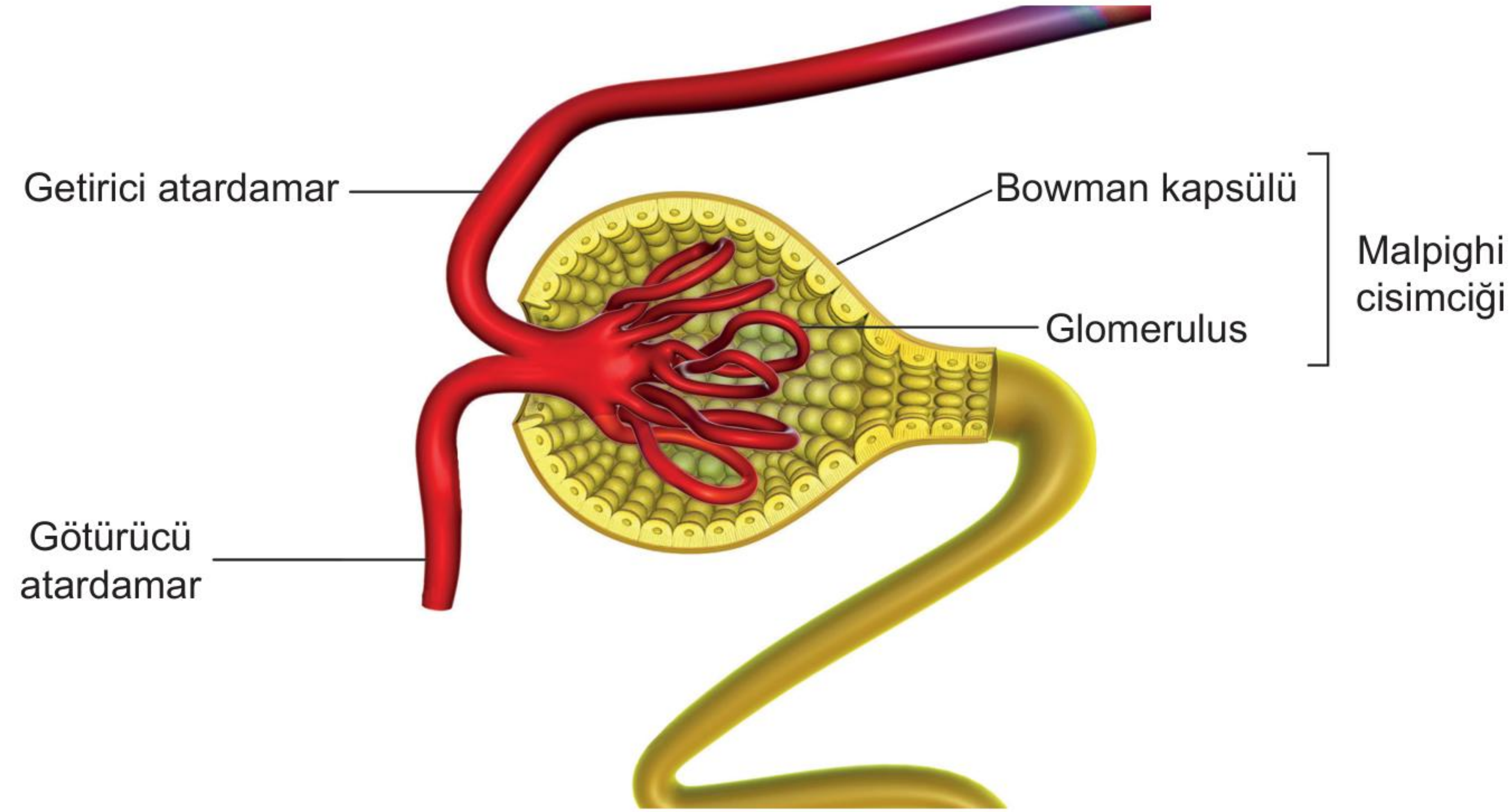
III. böbreklerden tuzun geri emiliminin azalması

olaylarının gerçekleşme sırasını yazınız.



Etkinlik

9. **Glomerulus kılcallarına kan getiren ve kanı uzaklaştıran damarlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.**



Buna göre, getirici ve götürücü damarlar için tabloda verilen değerleri "az, çok veya eşit" şeklinde karşılaştırınız.

Karşılaştırılan Değerler	Getirici Atardamar	Götürücü Atardamar
Alyuvar		
Fibrinojen		
Üre		
Albümin		
Su		

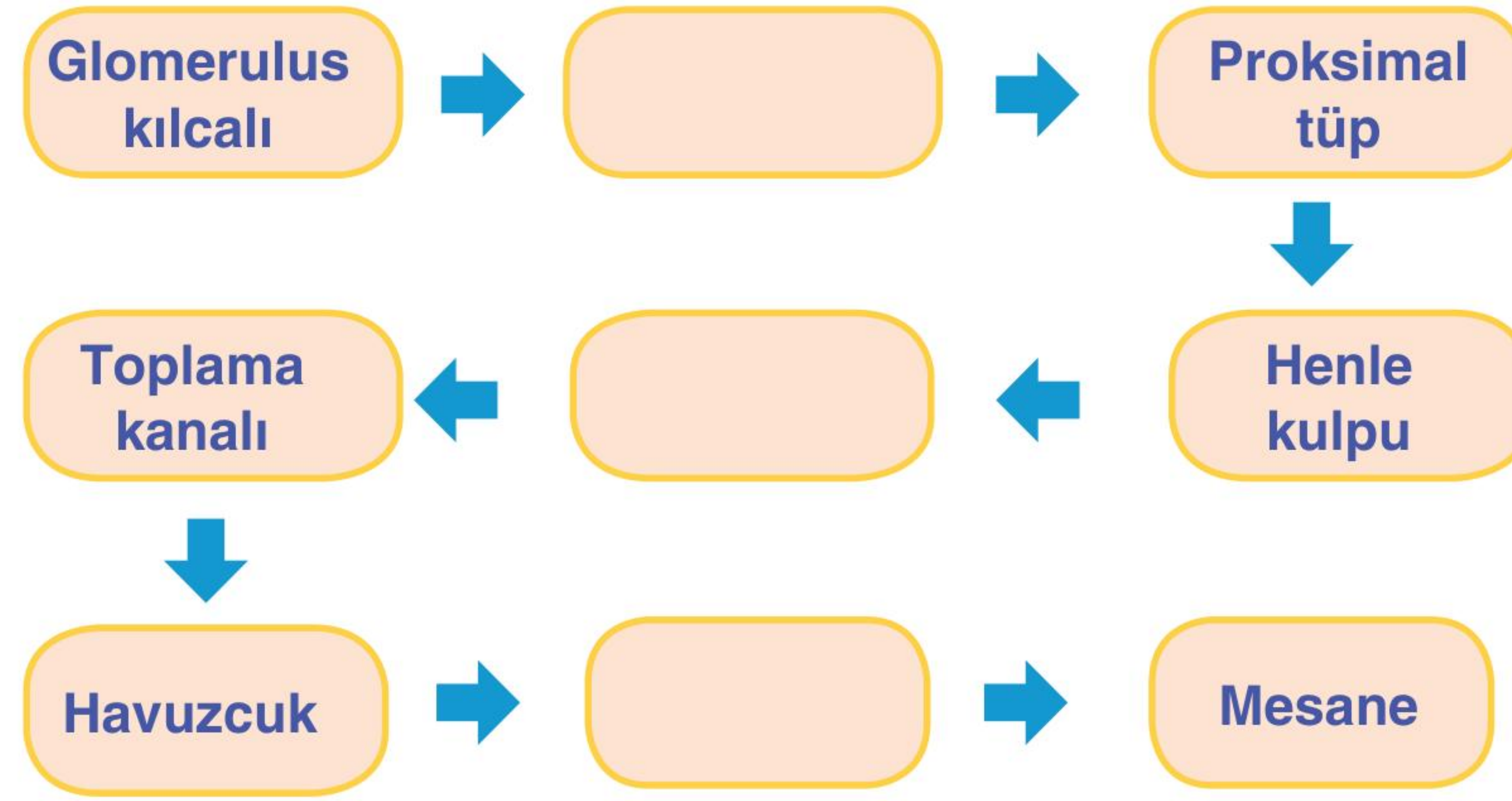
10. **Aşağıda verilen maddelerin böbrek atardamarı ve toplardamarındaki miktarlarını "az, fazla ya da eşit" olarak belirtiniz.**

Madde Yoğunlukları	Böbrek Atardamarı	Böbrek Toplardamarı
Su	Fazla	Az
Glikoz		
Oksijen		
Üre		
Alyuvar		
Tuz		
Karbondioksit		
Hemoglobin		
Amino asit		



Etkinlik

11. **Böbrek nefronlarında idrarın oluşturulup dışarı atılması sürecinde böbrekte ve boşaltım sisteminde bulunan yapıların adlarını aşağıdaki şekilde boş bırakılan yerlere yazınız.**



12. **Aşağıda sağlıklı bir insanda gerçekleşen olayları, birim zamandaki idrar miktarını artırması veya azaltmasına göre kutucuklara "✔" işareti koyarak belirtiniz.**

Gerçekleşen Olaylar	Artıran	Azaltan
1. Çevre sıcaklığının düşmesi		
2. Kandaki ADH miktarının azalması		
3. Vücut sıcaklığının artışı		
4. Adrenalin artışı		
5. Glomerulus kılcallarının daralması		
6. Kanın ozmotik basıncının artışı		
7. Kan basıncının düşmesi		

13. **Sağlıklı bir insanda süzülme ile glomerulustan Bowman kapsülüne geçemeyen molekülleri kutucuklara "✔" işareti koyarak belirtiniz.**

1. Glikoz	
2. Hemoglobin	
3. Üre	
4. Su	

5. Alyuvar	
6. Kreatinin	
7. Fibrinojen	
8. Amino asit	

1. İnsanda protein metabolizması sonucu oluşan bazı olaylar aşağıda verilmiştir.



Buna göre, numaralarla gösterilen olayların gerçekleştiği organlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Böbrek	Karaciğer	İnce bağırsak
B)	Mide	Böbrek	Karaciğer
C)	İnce bağırsak	Böbrek	Karaciğer
D)	Mide	İnce bağırsak	Böbrek
E)	İnce bağırsak	Karaciğer	Mide

2. **Böbreklerde idrar oluşumunda gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Süzülme olayında ATP harcanmaz.

B) Glikoz ve amino asitlerin tamamı distal tüpte geri emilir.

C) Henle kulbunun inen kolunda sadece su, çıkan kolunda ise sadece tuz geri emilir.

D) İdrar toplama kanalında ürenin bir kısmı geri emilir.

E) Süzülme ile Bowman kapsülüne geçemeyen bazı maddelere idrarda rastlanması olayına salgılama denir.

3.



Yukarıda verilen reaksiyonla ilgili olarak;

I. I numaralı reaksiyon insanlarda su kaybını önler.

II. II numaralı reaksiyon kuş ve sürüngenlerde gerçekleşir.

III. I ve II numaralı reaksiyonlar için harcanan ATP miktarı eşittir.

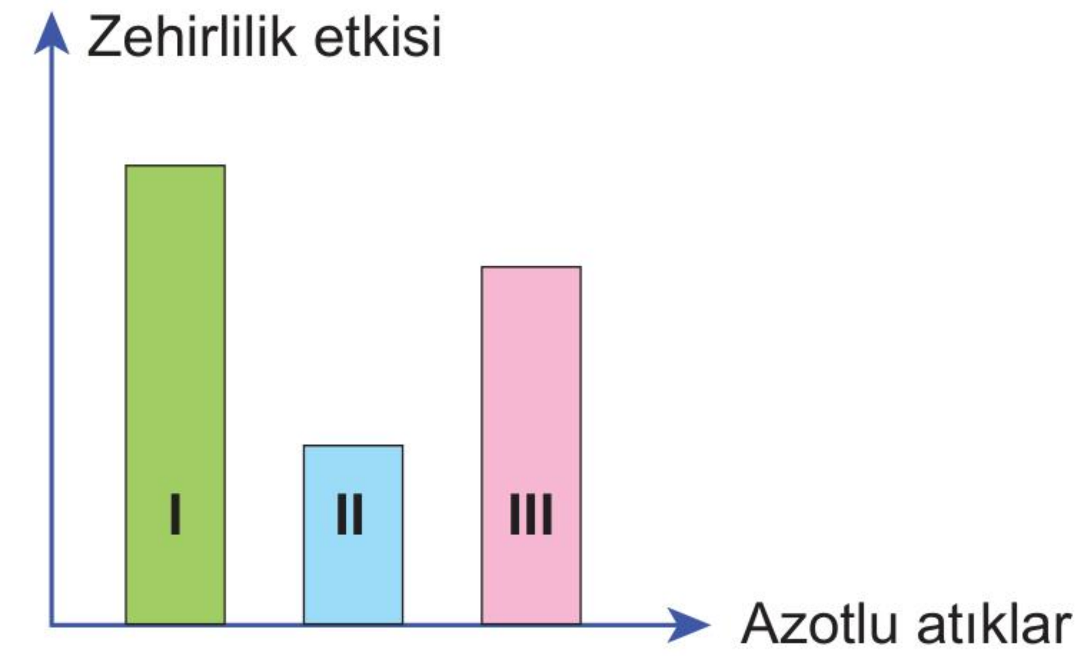
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

/benimhocam

4. Aşağıdaki grafikte üç azotlu atıkların zehirlilik etkileri verilmiştir.



Buna göre, numaralı maddelerin doğru gösterilişi seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

A) I → Amonyak
II → Üre
III → Ürik asit

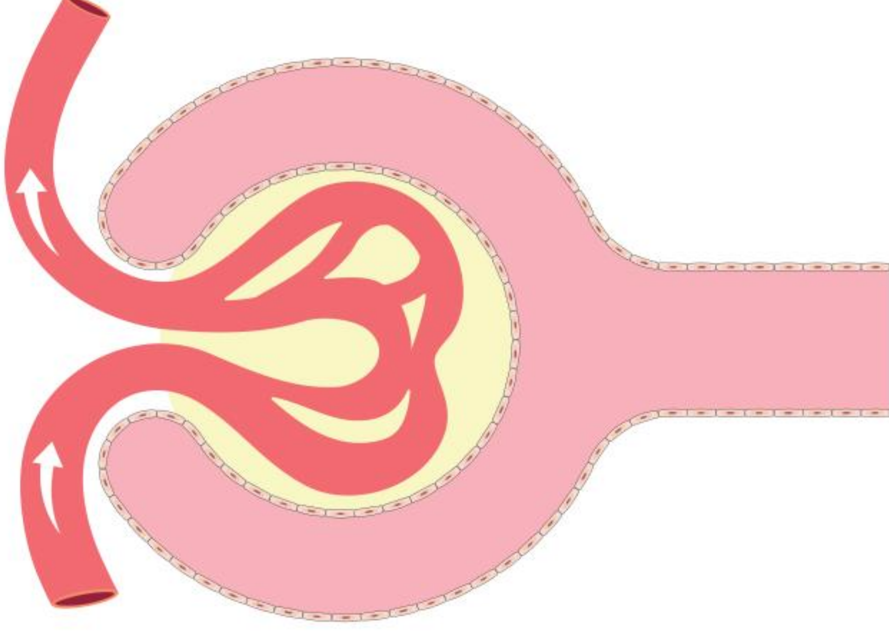
B) I → Üre
II → Amonyak
III → Ürik asit

C) I → Ürik asit
II → Üre
III → Amonyak

D) I → Amonyak
II → Ürik asit
III → Üre

E) I → Ürik asit
II → Amonyak
III → Üre

5. Nefronlarda glomerulustaki maddelerin Bowman kapsülüne geçmesine süzülme denir.



Nefronlarda süzülme hızının artması idrar miktarı da artırır.

Buna göre;

I. soğukta kılcal damarların daralması,

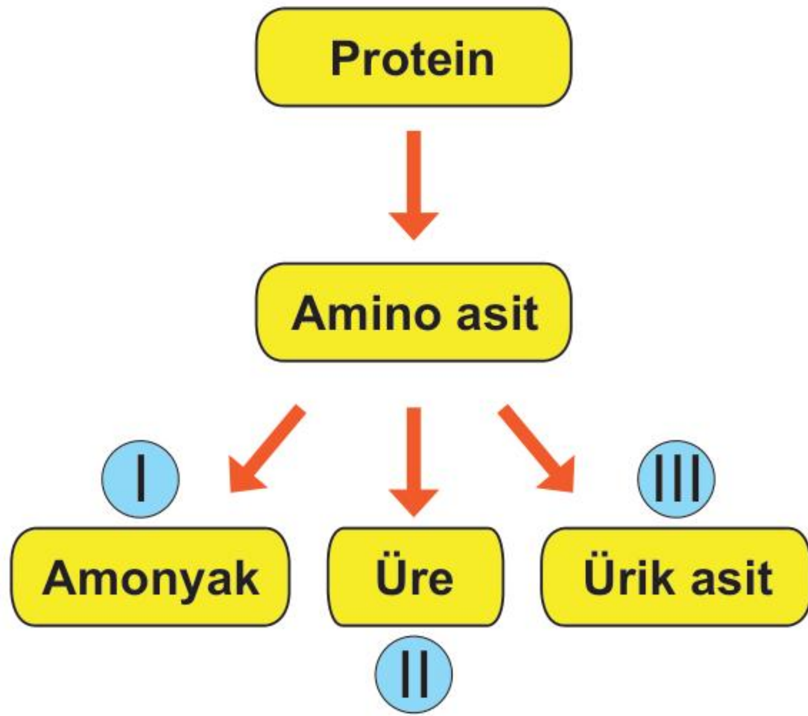
II. sıcakta glomerulus kılcallarının genişlemesi,

III. glomerulustaki kanın osmotik basıncının sabit olması

olaylarından hangileri süzülme hızını artırır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

6. Canlılarda protein metabolizması sonucu oluşan ürünler aşağıda şema ile gösterilmiştir.



Bu reaksiyonlarla ilgili olarak;

I. Vücuttan atılmaları sırasında harcanan su miktarı I > II > III şeklindedir.

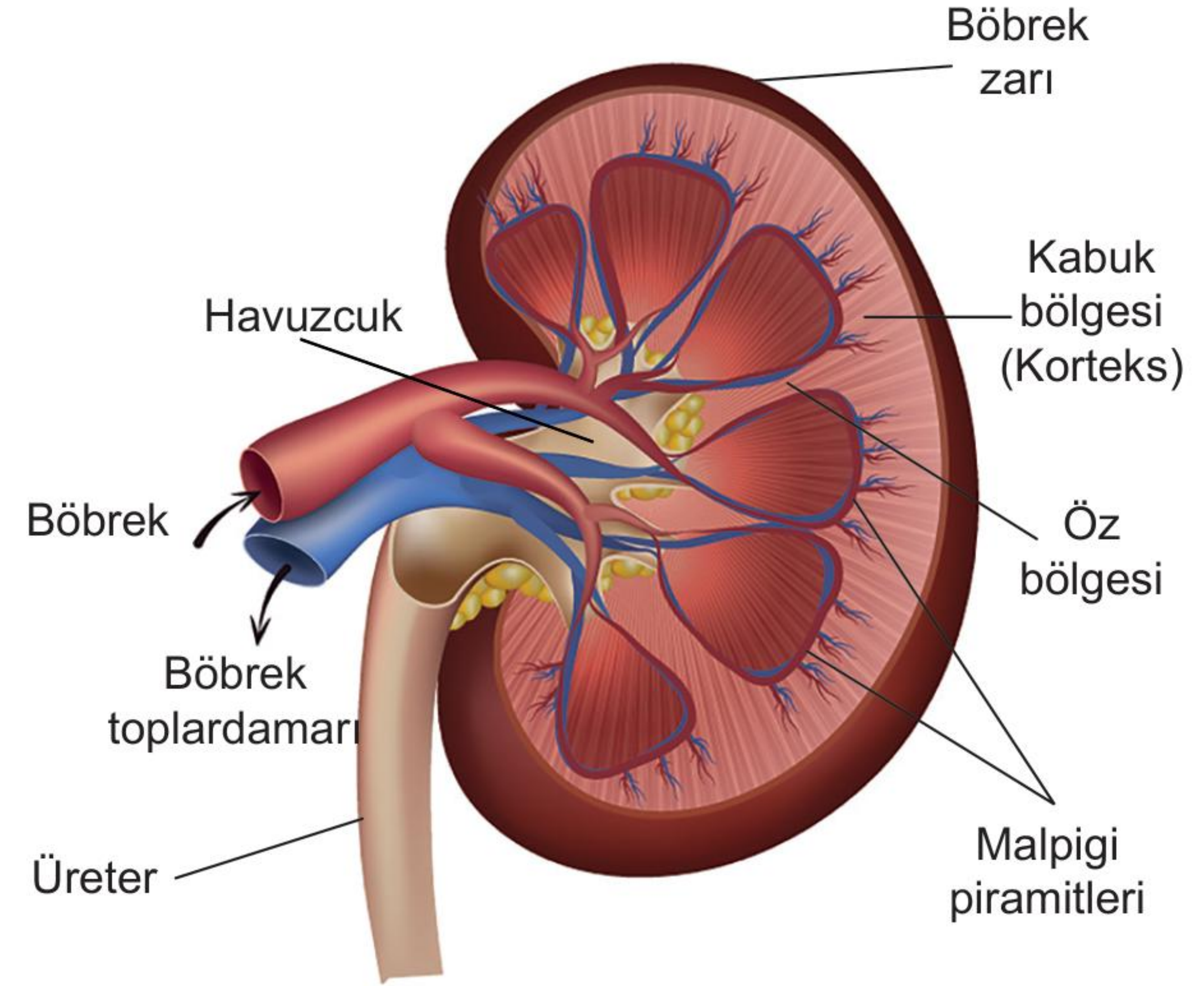
II. Zehirlilik derecesine göre sıralanışı III > II > I şeklindedir.

III. I,II ve III ter ve idrarla atılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

7. Aşağıda insan böbreğinin yapısı gösterilmiştir.



Böbreğin yapısı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Nefronların idrar toplama kanalları havuzcuğa açılır.

B) Nefronlarda bulunan Bowman kapsülü tek katlı epitelden oluşur.

C) Böbreğin süzülme birimi nefronlardır.

D) Böbrekte süzülme, emilme ve salgılama olayları gerçekleşir.

E) Böbrekte üretilen ADH etkisiyle nefronlarda suyu geri emilimi gerçekleşir.

8.

I.	Üre sentezleme
II.	Kanın pH'sını düzenleme
III.	Kanın osmotik basıncını ayarlama
IV.	Eritropoitein hormonu üreterek alyuvar üretimini sağlama
V.	Dokuların tuz dengesini ayarlama

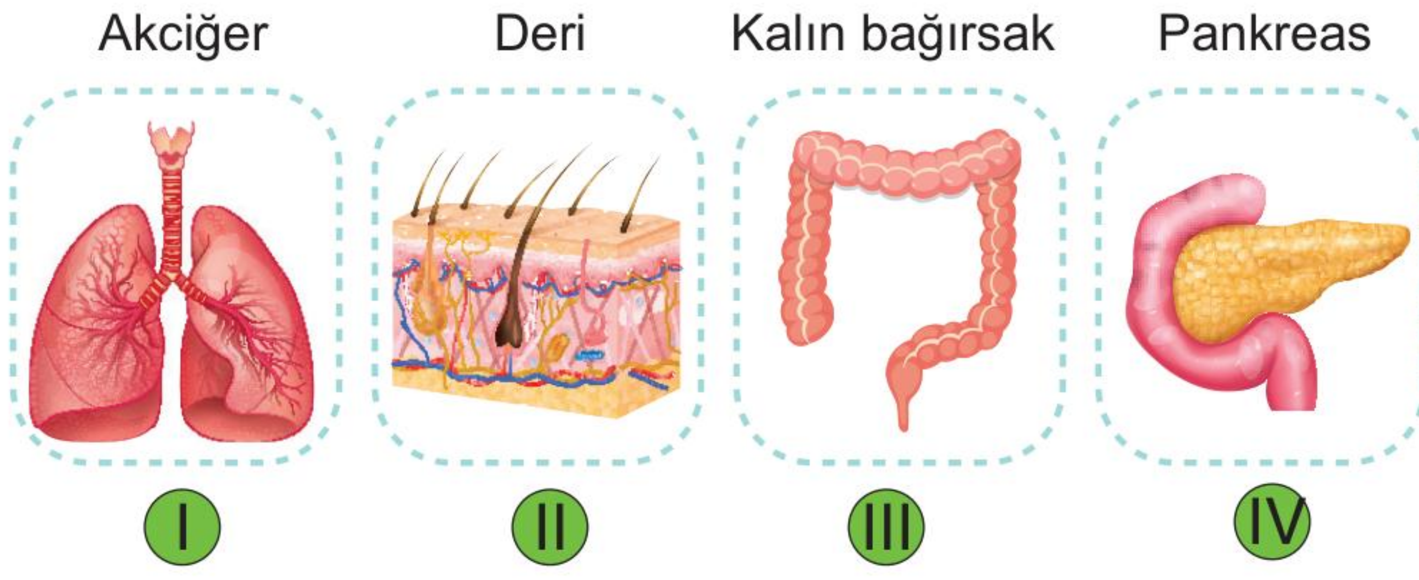
Yukarıda verilenlerden hangisi böbreğin görevlerinden biri değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8
C	B	C	D	A	D	E	A

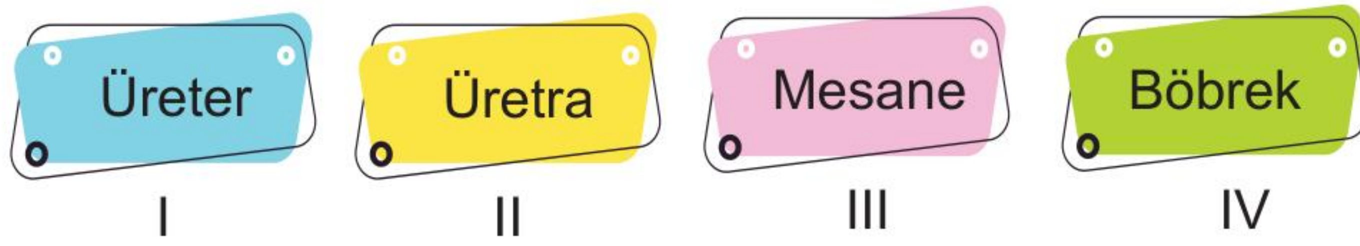
1.



Yukarıda verilen organlardan hangileri boşaltım sistemine yardımcı organlardandır?

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) I, II ve III
E) II, III ve IV

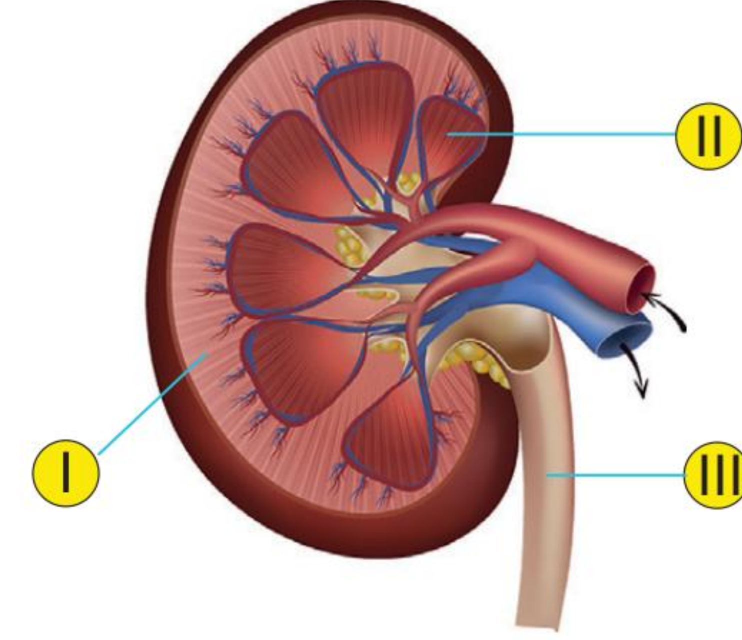
2. İnsanda boşaltım sisteminde bulunan yapılar aşağıda verilmiştir.



Buna göre, idrar oluşumunda ve atılması sürecinde verilen yapıların sıralaması hangisinde verilmiştir?

A) I - II - III - IV
B) I - III - II - IV
C) II - III - I - IV
D) IV - I - III - II
E) IV - II - III - I

3. Aşağıda sağlıklı bir insan böbreği gösterilmiştir.



Buna göre, numaralı kısımlarla ilgili olarak verilenlerden hangisi doğrudur?

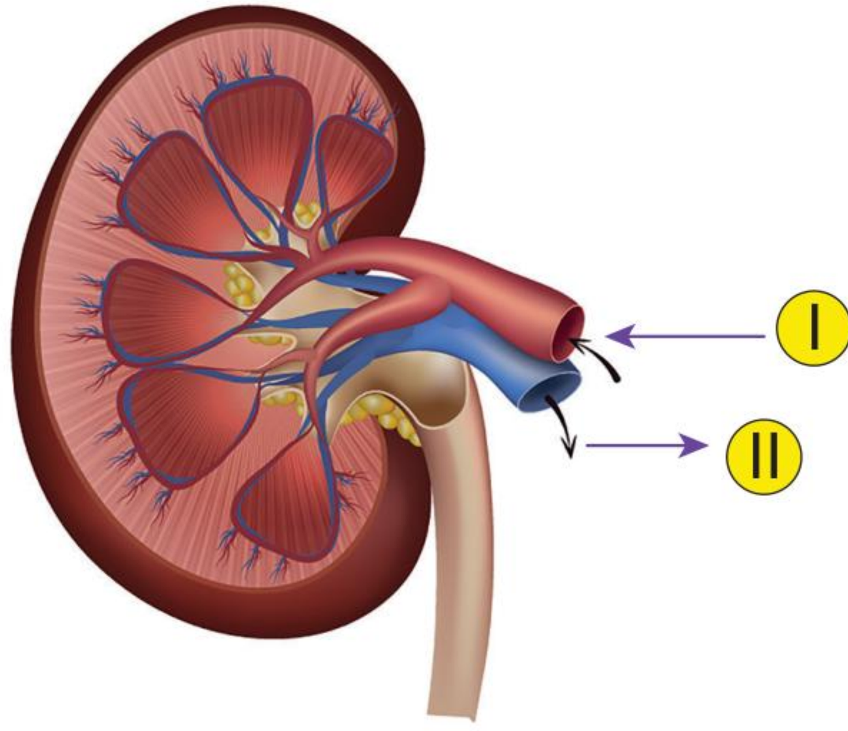
A) I nolu kısım böbreğin öz bölgesidir.
B) II nolu kısım süzülmenin gerçekleştiği havuzcuktur.
C) III nolu kısım üretradır.
D) I nolu kısımda nefronun malpighi cisimciği bulunur.
E) III nolu kısımdaki süzüntüde glikoz bulunur.

4. **Sağlıklı bir insanın aşağıda verilen damarlarından hangisinde boşaltım maddeleri derişimi en yüksektir?**

A) Aort
B) Akciğer atardamarı
C) Böbrek toplardamarı
D) Böbrek atardamarı
E) Karaciğer atardamarı

/benimhocam

5. Aşağıda bir insan böbreği ve damarları gösterilmiştir.



I ve II nolu damarlarla ilgili olarak;

I. O_2 miktarı I > II'dir.

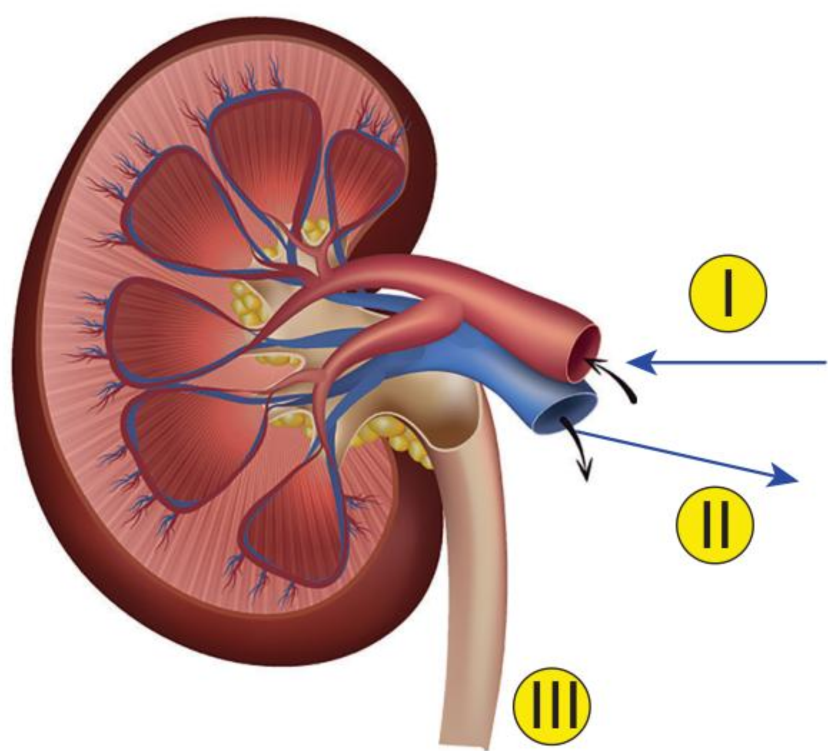
II. Atık madde miktarı II > I'dir.

III. Üre miktarı II > I'dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

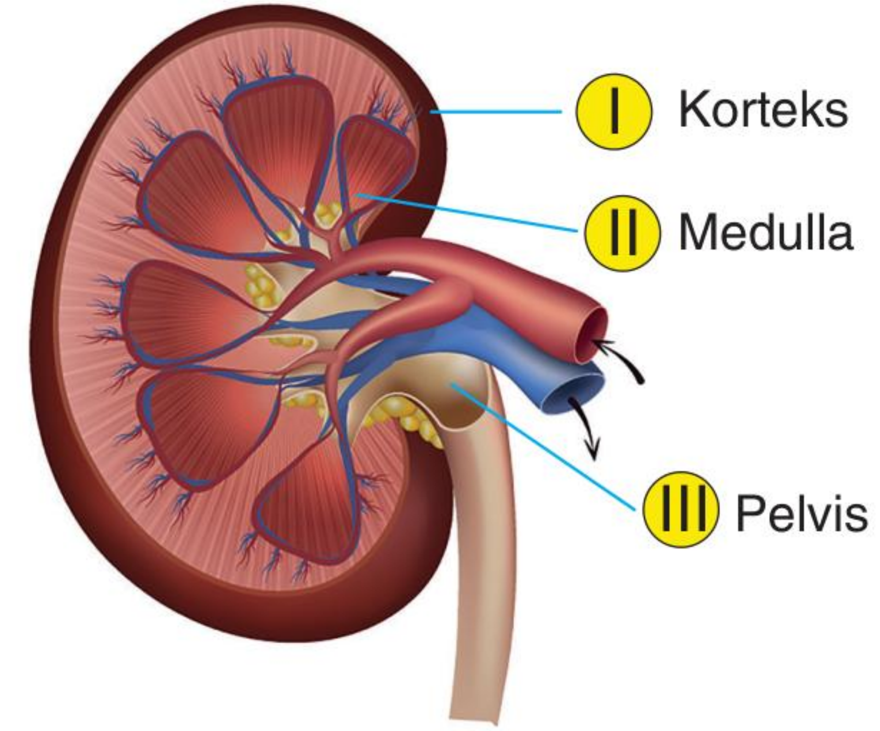
6. Aşağıda sağlıklı bir insan böbreği gösterilmiştir.



Buna göre, numaralı kısımlardaki üre konsantrasyonunun doğru sıralaması hangisinde verilmiştir?

A) I > II > III B) I > III > II
C) II > I > III D) II > III > I
E) III > II > I

7. Aşağıda sağlıklı bir insanın böbreğinin yapısı gösterilmiştir.



Buna göre,

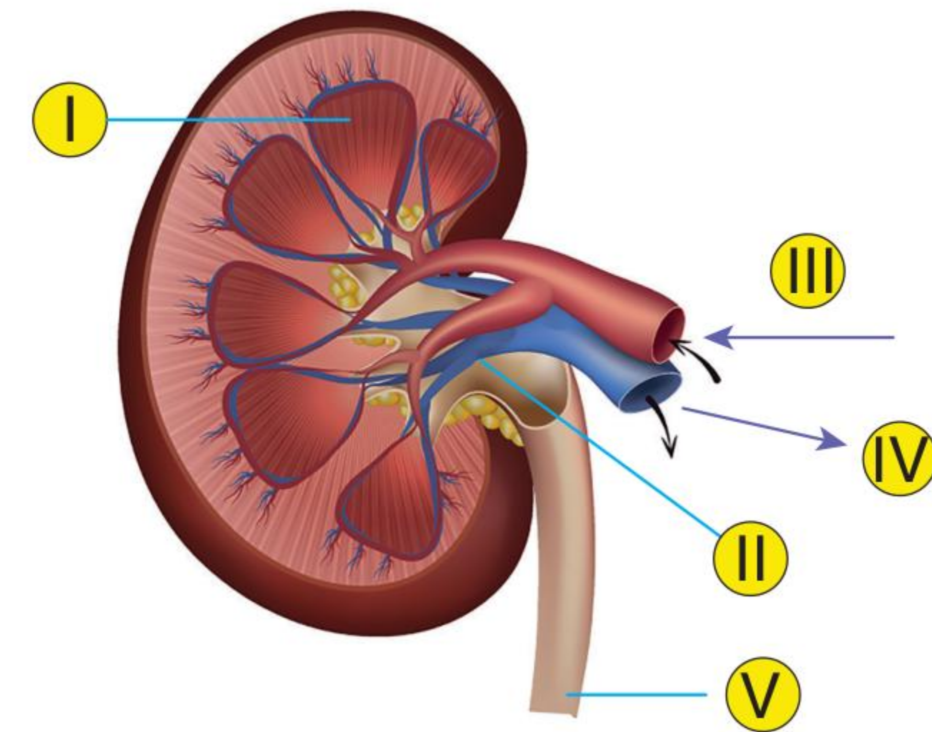
a. Malpighi cisimciği

b. Malpighi piramitleri

böbreğin hangi kısımlarında bulunur?

	a	b
A)	I	II
B)	I	III
C)	II	III
D)	II	I
E)	III	I

8. Aşağıda sağlıklı bir insana ait böbrek gösterilmiştir.



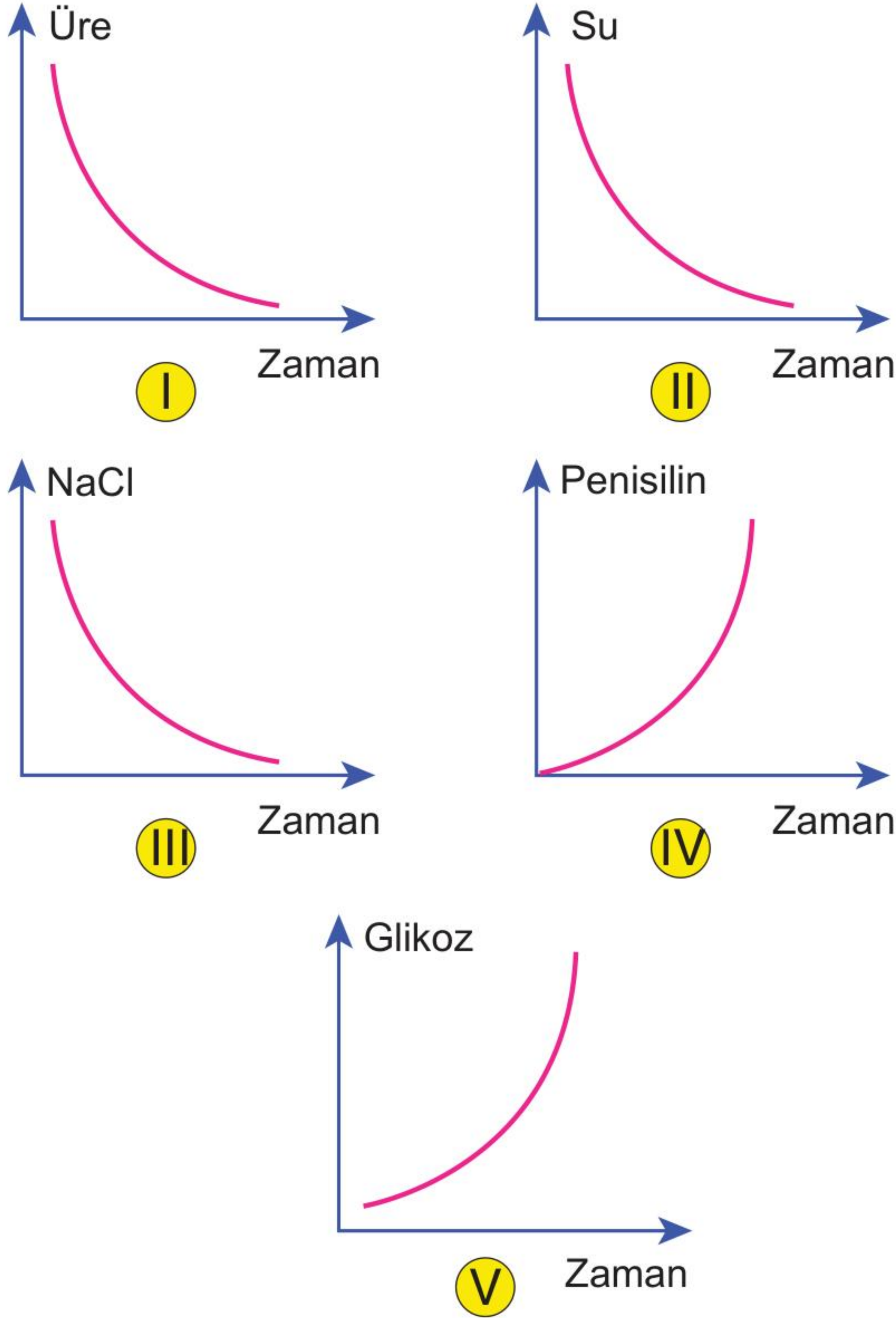
Buna göre, numaralı kısımlardan hangilerinde glikoz <u>bulunmaz</u>?

A) I, II ve III B) I, II ve IV C) I, II ve V
D) II, IV ve V E) III, IV ve V

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8
D	D	D	B	A	B	A	C

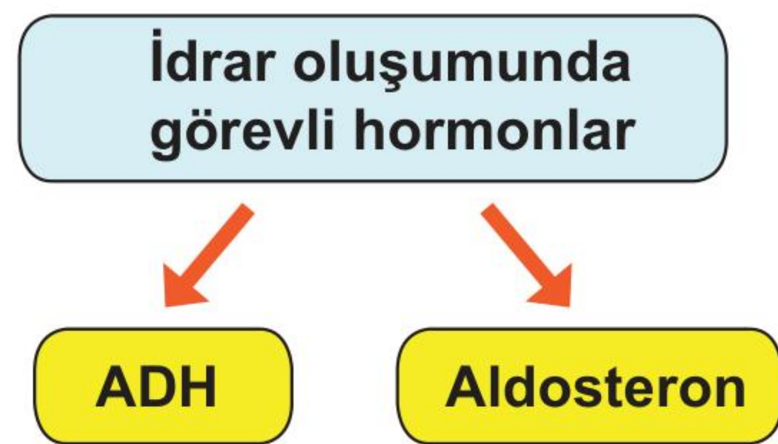
1. İdrar toplama kanalında meydana gelen değişimler aşağıda grafiklerle gösterilmiştir.



Buna göre, verilen grafiklerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Aşağıda böbreklerde idrar oluşumunda görevli bazı hormonlar verilmiştir.



Bu hormonlarla ilgili;

I. ADH böbreklerden suyun geri emilimini aktif taşıma ile gerçekleştirir.

II. Kandaki Na^+ miktarı azalırsa aldosteron miktarı artar.

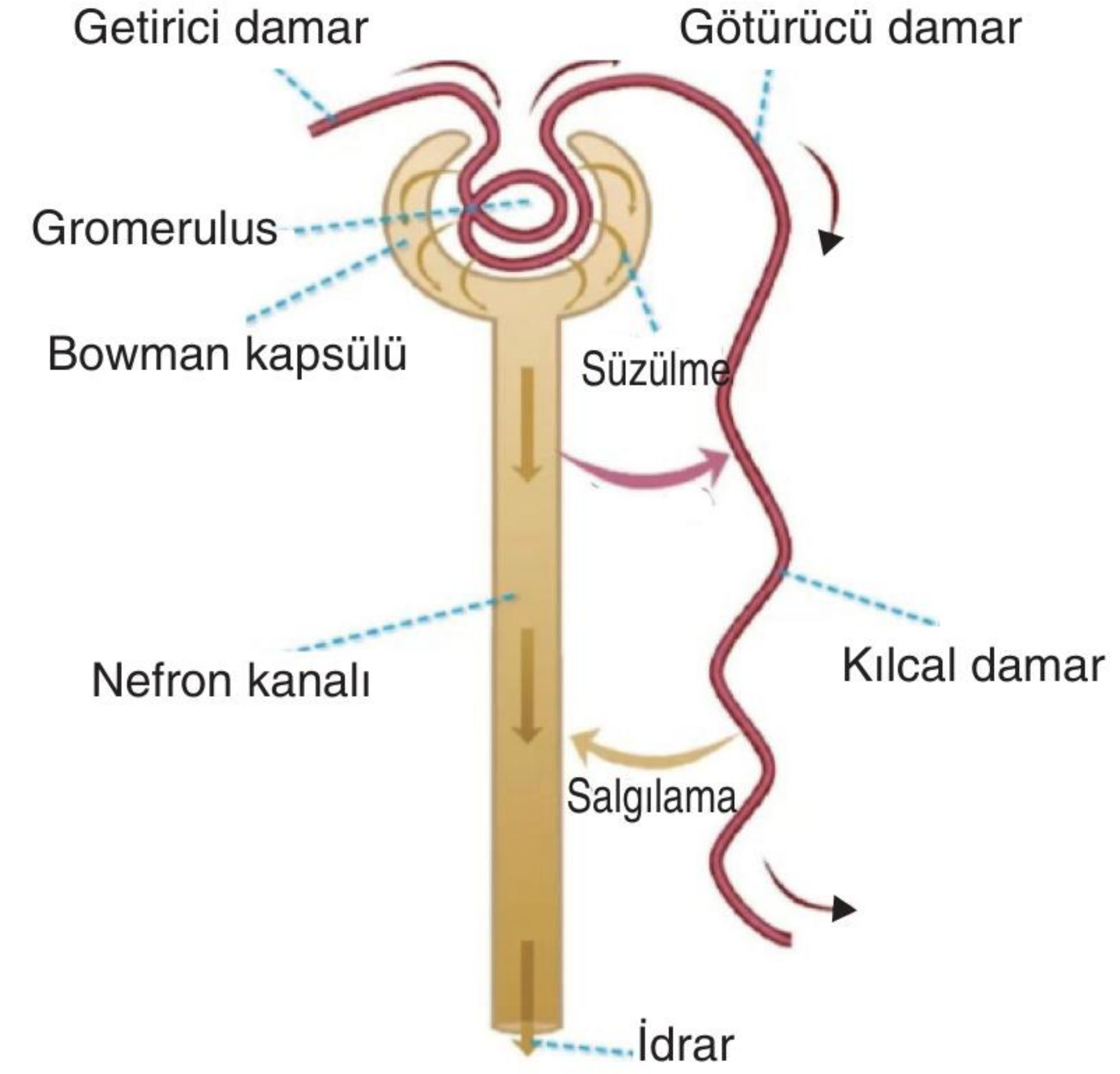
III. Kanın osmotik basıncı artarsa ADH salgılanması azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

/benimhocam

3. Aşağıda böbreklerde idrar oluşumu gösterilmiştir.



Böbreklerde idrar oluşumunda gerçekleşen olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Süzülme olayında kan hücreleri ve hemoglobin glomerulustan geçemez.

B) Glikoz ve amino asitlerin tamamı proksimal tüpte geri emilir.

C) Henle kulbunun çıkan kolunda yoğunluk farkından dolayı Na^+ iyonları doku sıvısına geçer.

D) Distal tüpte ürenin bir kısmı geri emilir.

E) Salgılamada nefron kılcallarından nefron kanalına atık maddeler geçer.

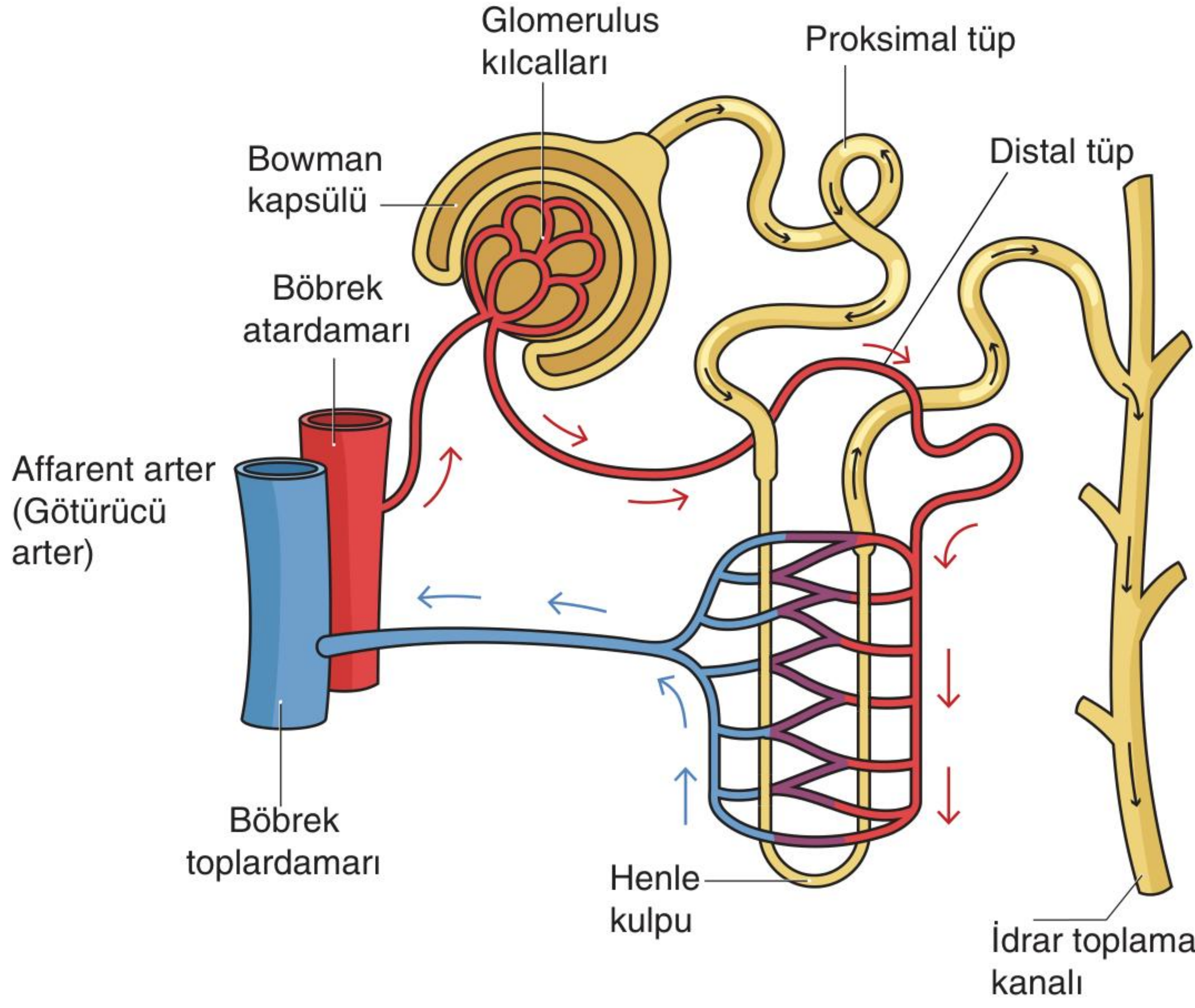
4.

I.	Damar boyunca yüksek ve sabit kan basıncına sahip olma
II.	Bir ucu kapalı, bir ucu açık olma
III.	Süzülme ve geri emilim gerçekleştirme

Yukarıda verilen özelliklerden glomerulus kılcalı, doku kılcalı ve lenf kılcallarına ait olanlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Glomerulus kılcalı	Doku kılcalı	Lenf kılcalı
A)	I	III	II
B)	II	I	III
C)	III	II	I
D)	I	II	III
E)	III	I	II

5. Aşağıda insan böbreğindeki nefron kısımları gösterilmiştir.



Nefron kısımlarıyla ilgili;

I. Henle kulbunun inen kolunda suyun geri emilimi gerçekleşir.

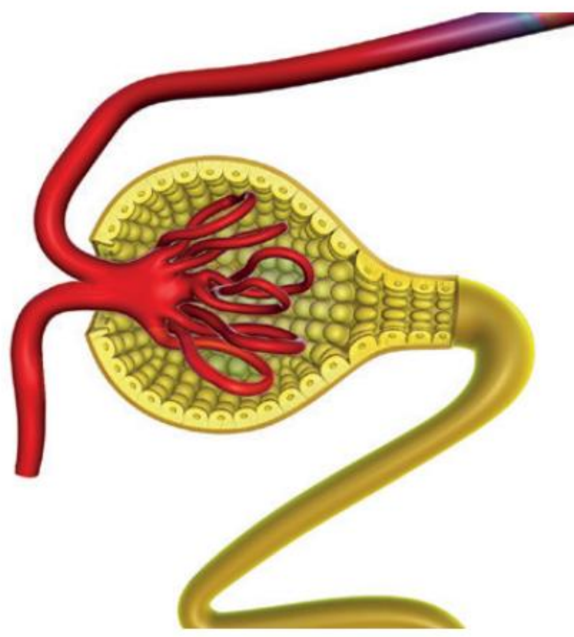
II. Glomerulustan Bowman kapsülüne geçen süzüntüde glikoz ve amino asit bulunur.

III. İdrar toplama kanalında ürenin bir kısmı geri emilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda nöron vücudunda bulunan nefronlardaki glomerulus kılcalları gösterilmiştir.



Buna göre, glomerulus kılcallarında;

I. kan basıncının yüksek olması,

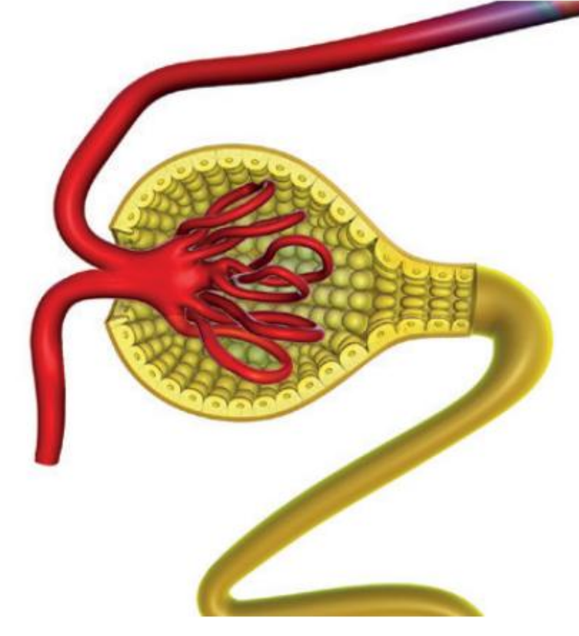
II. madde emilimi gerçekleştirme,

III. monomer maddelere geçirgen olma

özelliklerinden hangileri görülür?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7. Nefronlarda glomerulustaki maddelerin Bowman kapsülüne geçmesine süzülme denir.



Buna göre,

I. glikoz,

II. hemoglobin,

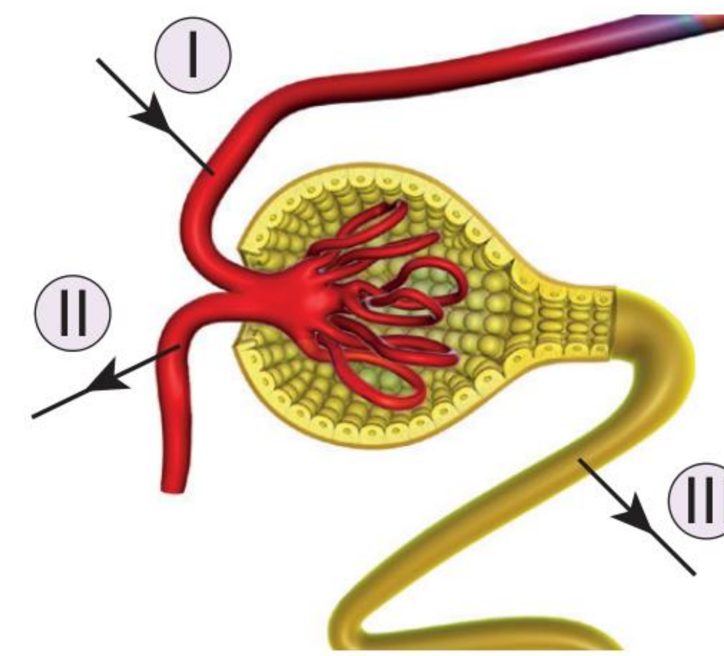
III. kreatinin

moleküllerinden hangileri süzülme ile Bowman kapsülüne geçebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

/benimhocam

8. Aşağıda bir nefronun yapısındaki damarlar gösterilmiştir.



Buna göre, numaralarla gösterilen damarlarla ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I ve II numaralı damarlardaki hemoglobin miktarı eşittir.

B) Süzülme ile geçemeyen maddeler I numaralı damar ile kana verilir.

C) II. damardaki üre miktarı I. damardan azdır.

D) I ve II numaralı damar içindeki kılcallarda kanın osmotik basıncı sabittir.

E) I. ve II. damar arasındaki kılcallarda kan basıncı yüksek ve sabittir.

1	2	3	4	5	6	7	8
E	C	D	A	E	D	D	B

HOCAM

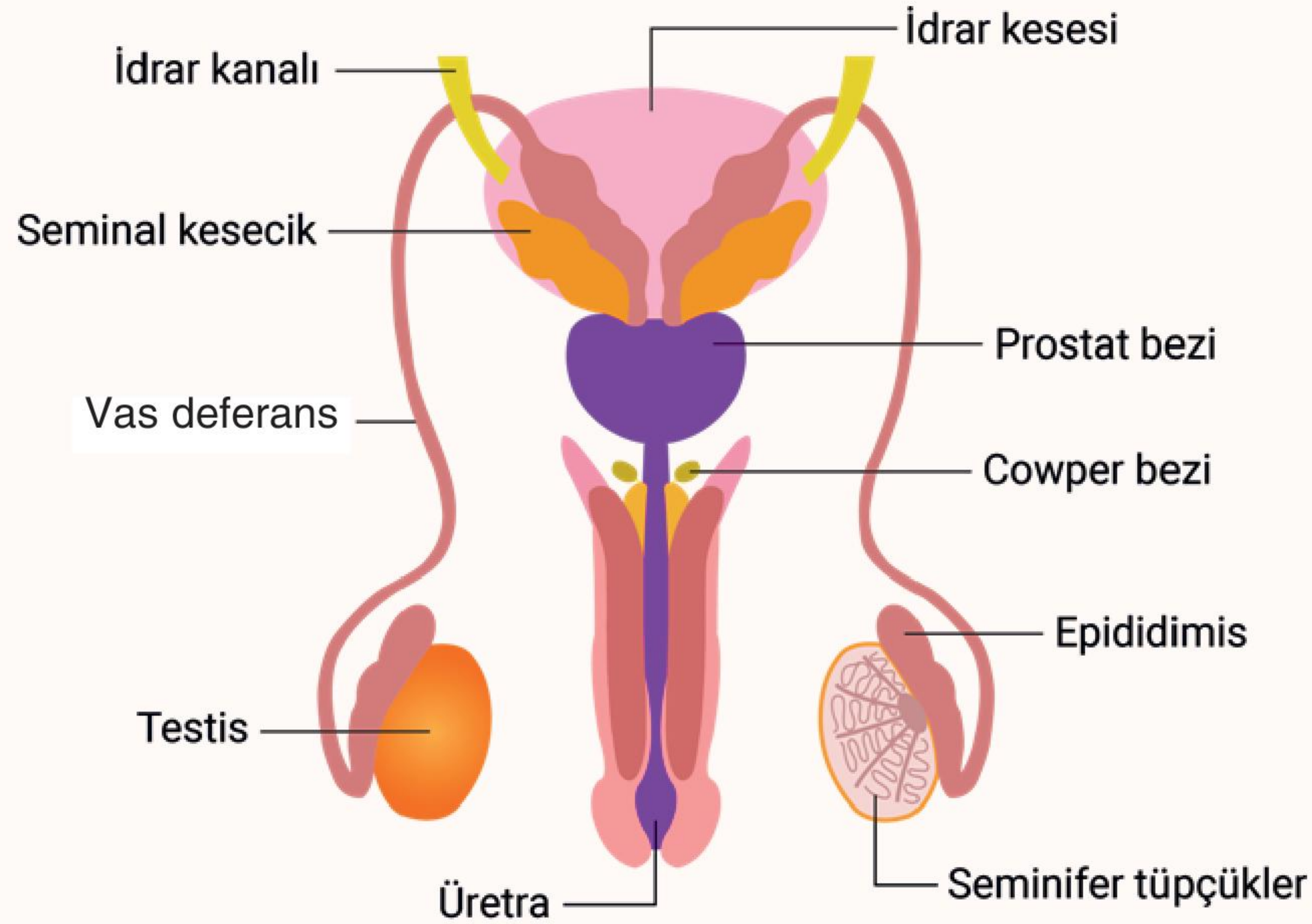
KAZANIM 11.1.7.1. Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar. 11.1.7.2.
11.1.7.3. İnsanda embriyonik gelişim sürecini açıklar.

ÜREME SİSTEMİNİN YAPI, GÖREV VE İŞLEYİŞİ

- İnsanlarda eşeyli üreme görülür.
- Eşeyli üremenin temeli mayoz bölünme ve döllenmedir.
- Mayoz ile üreme hücreleri (gamet) oluşur. Bu olaya **GAMETOGENEZ** denir.
- Yumurta hücresi oluşumuna **OOGENEZ**, sperm hücresi oluşumuna **SPERMATOGENEZ** denir.
- Yumurta ve sperm çekirdeklerinin birleşmesine **DÖLLENME** denir.
- Eşey organlarına ise **GONAD** denir.

ERKEK ÜREME SİSTEMİ

ERKEK ÜREME SİSTEMİNİN KISIMLARI



1. TESTİSLER

- Testisler bir çift olup **SKROTUM** denen kesede bulunur.
- Embriyonik gelişim sırasında karın boşluğunda bulunan testisler doğumdan önce ya da hemen sonra skrotum kesesine iner.
- Skrotum sıcaklığı vücut sıcaklığından birkaç derece daha düşüktür.
- Sperm üretiminde görevli enzimler vücut sıcaklığında çalışmadığı için testisler skrotumda bulunur.
- Yapısında çok sayıda kıvrımlı **SEMİNİFER TÜPÇÜKLERİ** bulunur.
- Bu tüpçüklerin içinde **SERTOLİ** hücreleri, sperm ana hücreleri (spermatigonyum) ve **LEYDİG** hücreleri bulunur.
- **SERTOLİ HÜCRELERİ ➜** Spermleri besleyen ve koruyan sıvı üretir. Aynı zamanda **İNHİBİN** hormonu üretir.
- **SPERMATOGONYUM HÜCRELERİ ➜** Spermatogenez ile spermleri oluşturan 2n kromozomlu sperm ana hücreleridir.
- **LEYDİG HÜCRELERİ ➜** Testosteron hormonunu salgılar.

2. EPİDİDİMİS

- Seminifer tüpçüklerinde üretilen spermlerin hareket ve dölleme yeteneği yoktur.
- Spermler epididimiste hareket yeteneği kazanır.

3. VAS DEFERANS

- Sperm kanalıdır.
- Spermleri depolar ve penise taşır.
- Vas Deferens kanalı
- Ejakulasyon kanalına açılır.
- Ejakulasyon kanalı ise üretraya bağlanır.
- Üretra erkeklerde hem spermin hem de idrarın atıldığı açıklıktır.

4. YARDIMCI BEZLER

- Spermlerin hareketini ve beslenmesini sağlayan sperm sıvısını (semen) üretirler.
- Prostat bezi, Cowper bezi (bulboüretral bez) ve seminal bezdir.
- Prostat bezi aynı zamanda idrar ve spermin vücuttan uzaklaştırılma sırasını kontrol eder.

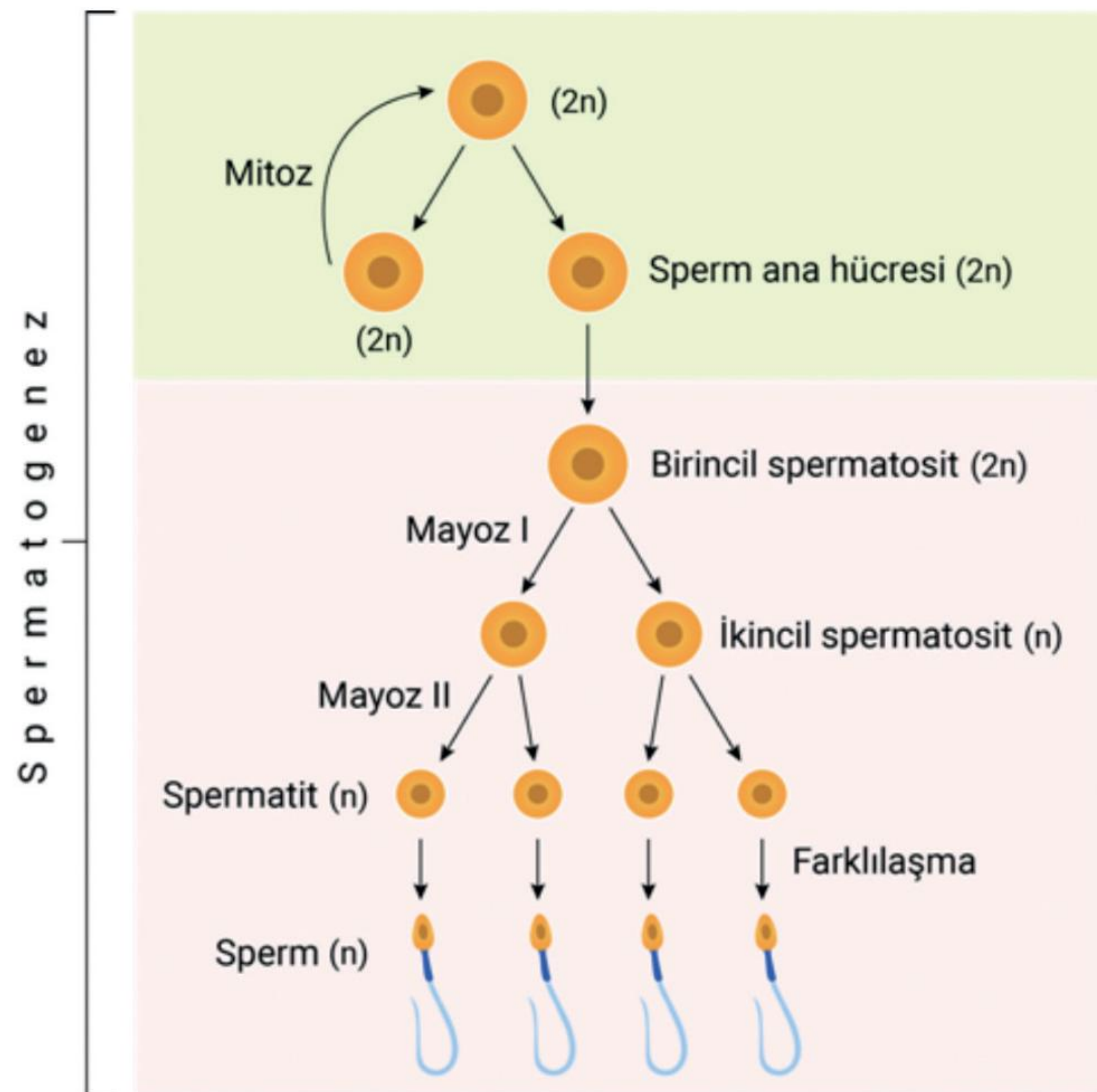
5. PENİS

- Sperm ve idrarın atıldığı yerdir.
- İçindeki kanala üretra denir.

SEMİNAL SIVI

- Spermleri besler, korur ve hareketini sağlar.
- Hafif bazik özellikte olduğu için dişi üreme kanalındaki asitlere karşı korur. (pH=3.5-4.5)

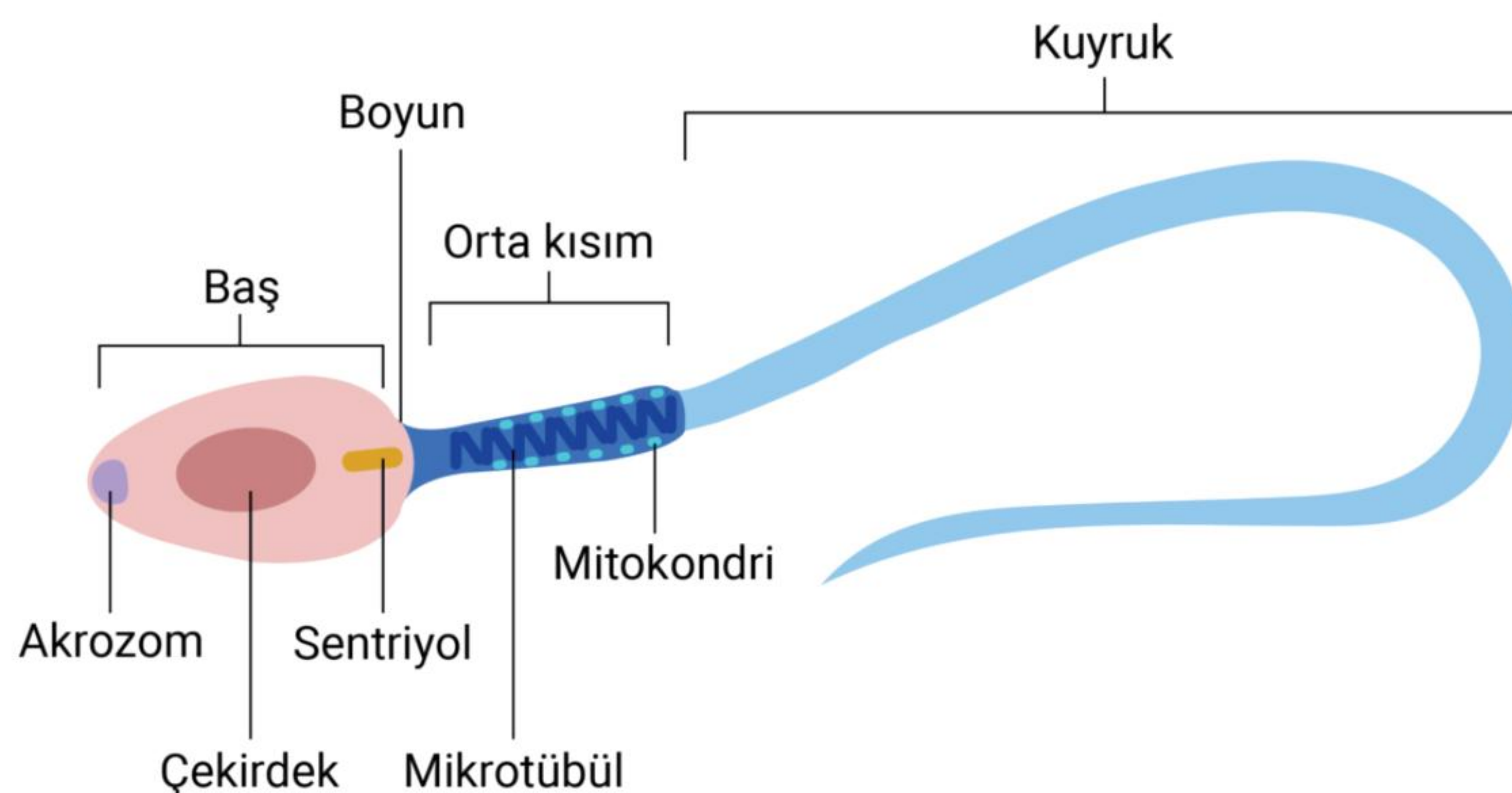
SPERMATOGENEZ



- Testislerde bulunan seminifer tüpçüklerinde sperm ana hücrelerinin mayoz ile sperm hücresi oluşturmasına **SPERMATOGENEZ** denir.

1. Ergenlik dönemi ile birlikte seminifer tüpçüklerin içinde bulunan ve **spermatogonium** adı verilen sperm ana hücreleri (2n), mitoz ve farklılaşma ile **birincil spermatosit** (2n) hücrelerini oluşturur.
2. Birincil spermatositler, ergenlik çağında mayoz geçirir. Birincil spermatositlerden, "mayoz" I"in tamamlanmasıyla n kromozomlu iki adet **ikincil spermatosit** oluşur.
3. İkincil spermatositlerden "mayoz II"nin tamamlanmasıyla n kromozomlu, eşit büyüklükte dört adet **spermatid** meydana gelir.
4. Spermatidler, epididimiste olgunlaşarak hareket yeteneği kazanırlar.

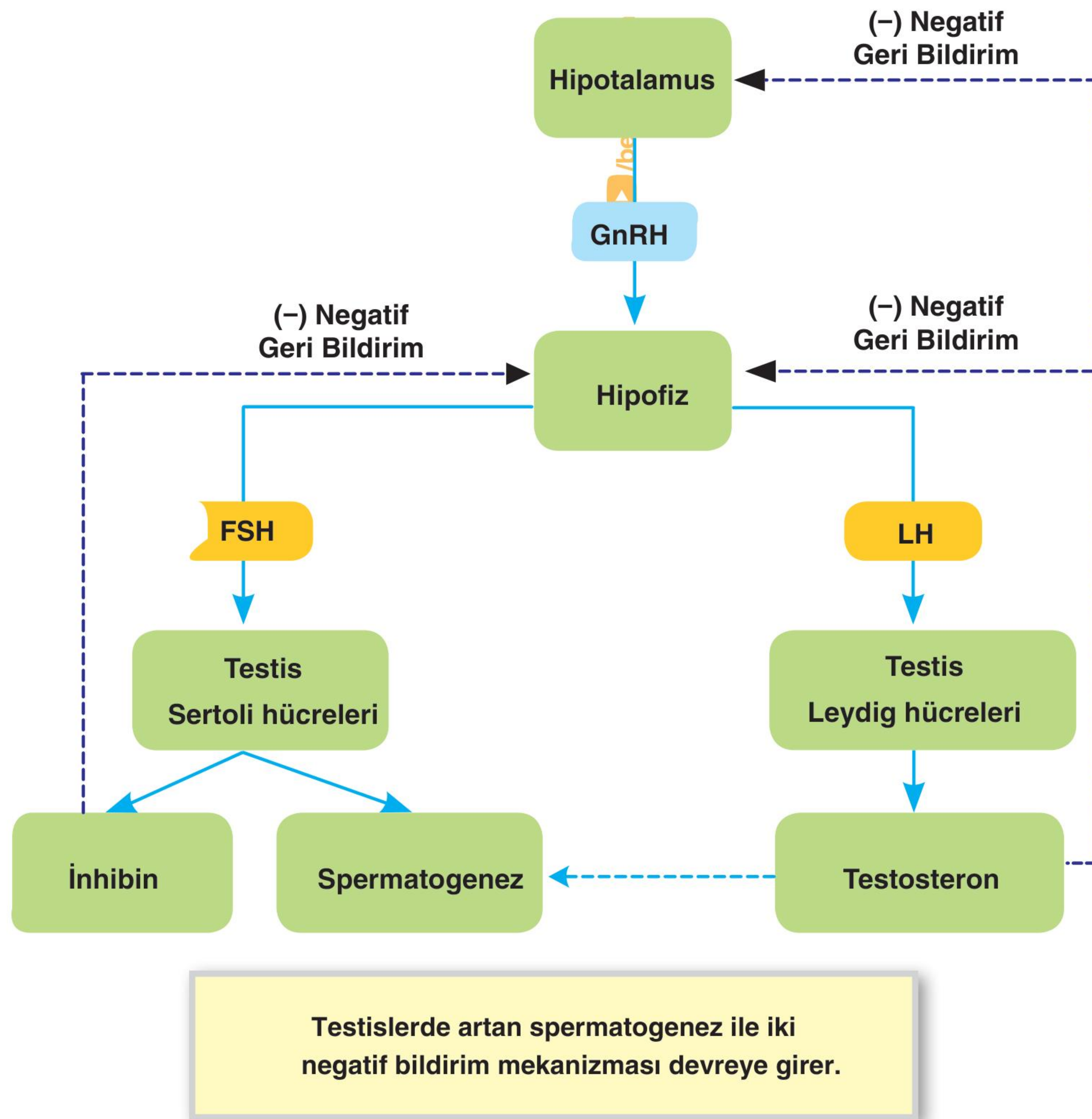
SPERMİN YAPISI



- Sperm **BAŞ - BOYUN - KUYRUK** olmak üzere 3 kısımdan oluşur.
- Baş kısmında spermin yumurta zarını delmesini sağlayan ve lizozom içeren ve golgiden oluşan **AKROZOM**, çekirdek ve organeller bulunur. Baş kısmında mitokondri organeli bulunmaz.
- Boyun kısmında mikrotübül yapılı kamçı üreten sentrozom ve mitokondri bulunur. Sentriyollerden biri gelişerek içinde mikrotübül filamentlerin olduğu kuyruğu oluşturur.
- Kuyruk kısmı spermin hareketini sağlar.

ERKEK ÜREME SİSTEMİNİN HORMONAL KONTROLÜ

- Hipotalamustan salgılanan GnRH (gonadotropin salgılatıcı hormon) hipofizin ön lobunu FSH ve LH salgılaması için uyarır.
- **FSH ➜** Seminifer tüpçüklerini uyararak spermatogenezi sağlar ve sertoli hücrelerini uyararak testosteronun seminifer tüpçüklerine geçişini kolaylaştırır ve spermleri besler.
- **İNHİBİN** hormonu hipofize negatif geri bildirim yaparak sperm üretimini engeller.
- **LH ➜** Leydig hücrelerini uyararak testosteron hormonu salgılanmasını sağlar. Testosteron hormonu seminifer tüpçüklerine geçerek spermatogenezi hızlandırır.
- Testosteron hormonu erkeklerde sakal, bıyık çıkması gibi ikincil eşey karakterlerin oluşumunu sağlar.



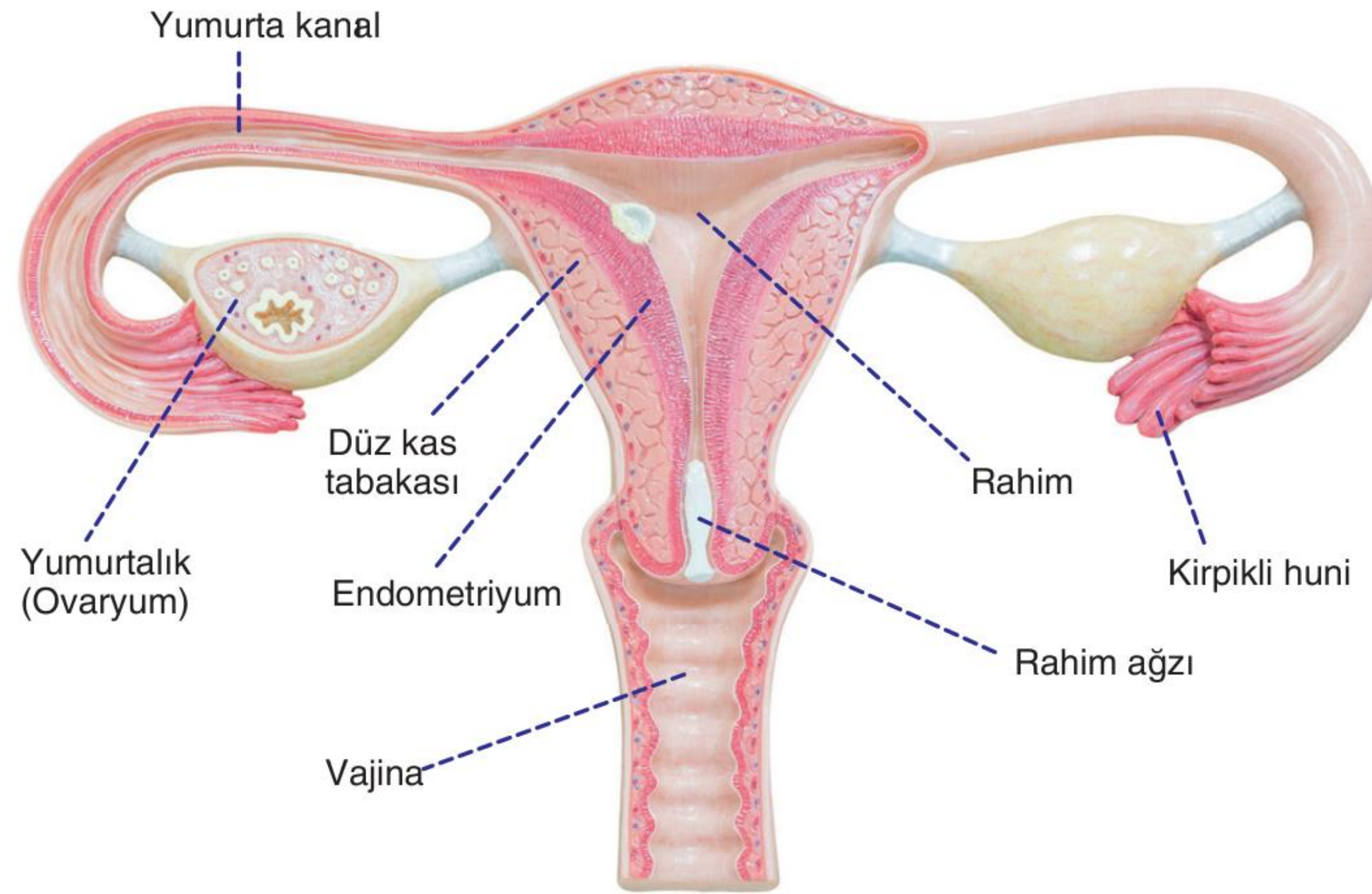
Testislerde artan spermatogenez ile iki negatif bildirim mekanizması devreye girer.

Kanda miktarı artan testosteron hormonu hipotalamus ve hipofizin ön lobunu uyarır. Hipotalamustan **GnRH** azaldıkça hipofizden **FSH** ve **LH** salgısı da azalır. Böylece testosteron hormonu miktarı da azalır.

Spermatogenezin artışı ile sertoli hücreleri **İNHİBİN** hormonu üretir. İnhibin hormonu hipofizin ön lobuna etki ederek **FSH** salgını azaltır.

DİŞİ ÜREME SİSTEMİ

DİŞİ ÜREME SİSTEMİNİN KISIMLARI



1. OVARYUM (YUMURTALIK)

- Karın boşluğunun hemen altında sağ ve solda bulunan bir çift organımızdır.
- Yumurta üretimini sağlar.
- Östrojen ve progesteron hormonlarını üretir.
- Ovaryumda çok sayıdaki foliküllerde oogenez ile yumurta üretilir.
- Her ay bir ovaryumda bir yumurta üretilir

2. YUMURTA KANALI (FALLOPİ TÜPÜ)

- Ovaryum ile rahim arasındaki kanaldır.
- Ovaryuma bakan ucu kirpikli huni şeklindedir.
- Kirpiksi yapılar ovaryumdan buraya atılan yumurtanın alınmasını sağlar.
- İçindeki siller yardımıyla yumurta rahime doğru taşınır.
- Yumurtanın döllendiği yerdir.
- Zigot ilk mitoz bölünmesini burada geçirir ve 3-5 gün içinde rahime taşınır.

3. DÖL YATAĞI (RAHİM = UTERUS)

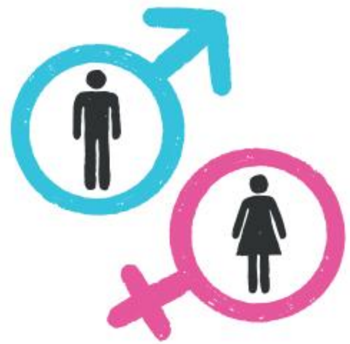
- Embriyonun doğuma kadar geliştiği yerdir.
- Karın bölgesinin altında, idrar kesesinin arkasında düz kastan oluşur.
- İç kısmında mukus salgılayan ve bol kan damarlı **ENDOMETRİUM** denen tabaka ile çevrilidir.
- Endometrium, embriyonun rahime bağlandığı ve bir süre beslendiği yerdir.
- Adet döngüsünde mitoz ile endometriyum kalınlığı artar. Böylece embriyonun gelişimi için uygun ortam hazırlanmış olur.
- Embriyo ilk 2-4 haftasında endometriumdan beslenir. Daha sonra besin ve oksijen ihtiyacını plasenta karşılar.

4. SERVİKS (RAHİM AĞZI)

- Uterus ile vajina arasındaki kanaldır.
- Doğumun gerçekleşmesini sağlar.

5. VAJİNA

- Döllenmemiş yumurtanın atıldığı yerdir. Normal doğumun gerçekleştiği yerdir.
- Üretra ile bağlantısı yoktur yani dişilerde yumurta ve idrar farklı kanallardan atılır.

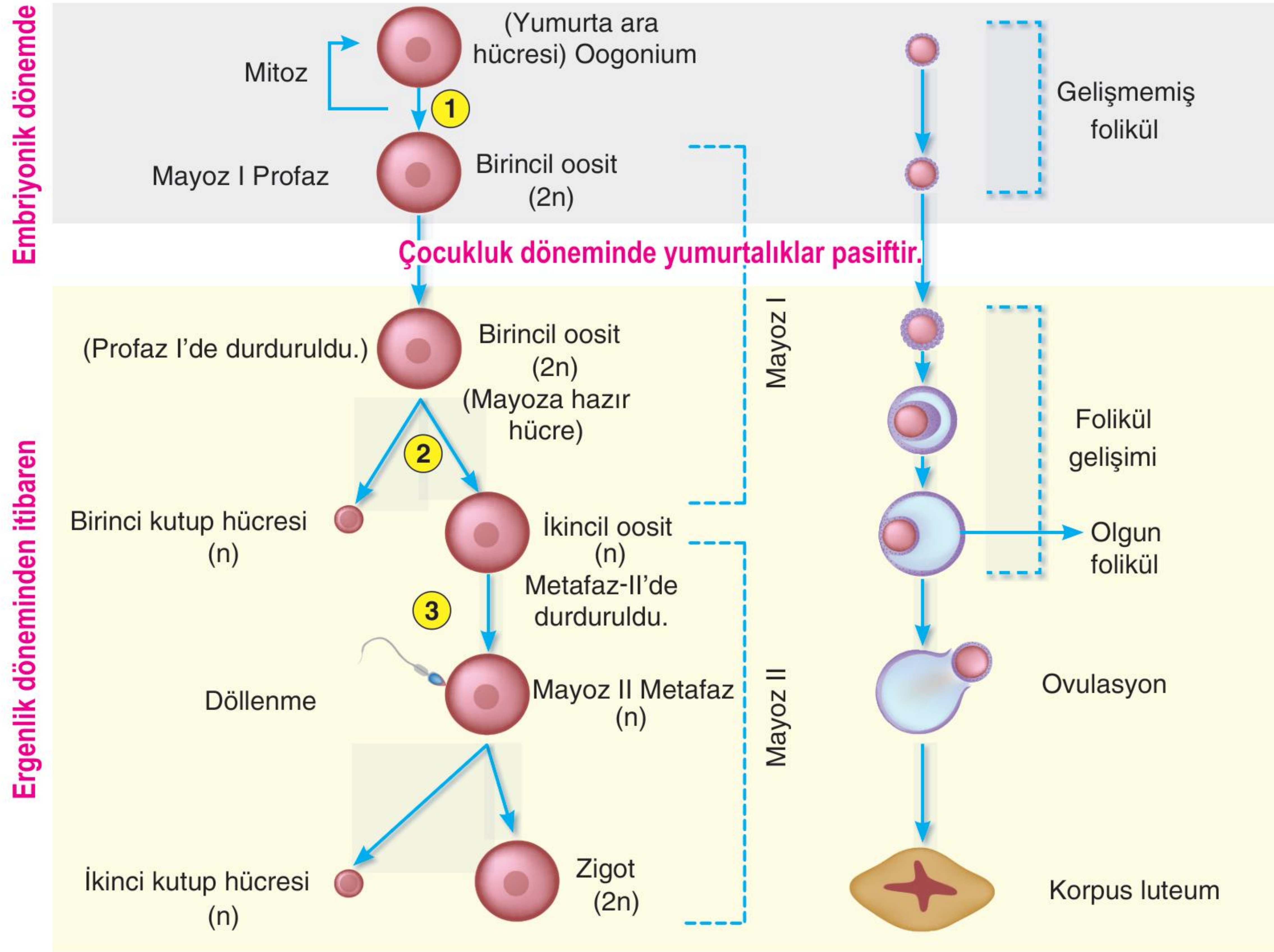


- **ÖSTROJEN** ➜ Foliküllerden salgılanarak rahim içini gebeliğe hazırlar.
- Menstrüasyonu düzenler.
- İkincil eşey karakterleri (göğüs büyümesi, kalça genişlemesi) oluşturur.
- **PROGESTERON** ➜ Korpus luteumdan salgılanır. Rahim içini gebeliğe hazırlar.
- Menstrüasyonu düzenler.
- Gebelikte rahim kaslarının kasılmasını önleyerek düşük olmasını önler. Yani gebeliğin devam etmesini sağlar.
- **İNHİBİN** ➜ Yumurtalıkta gelişmekte olan foliküllerden salgılanır.
- Negatif geri bildirimle FSH salgılanmasını düzenler.

- Yeni doğan dişi bebeğin ovaryumunda yaklaşık 2 milyon folikül bulunur. Bu sayı ergenlikte 300 bine düşer. Üreme dönemi boyunca foliküllerin 500 kadarı tam olarak olgunlaşır.

OOGENEZ

- Yumurtalıklardaki yumurta ana hücrelerinden (oogonyum) mayoz ile yumurta hücresi üretimine **OOGENEZ** denir.

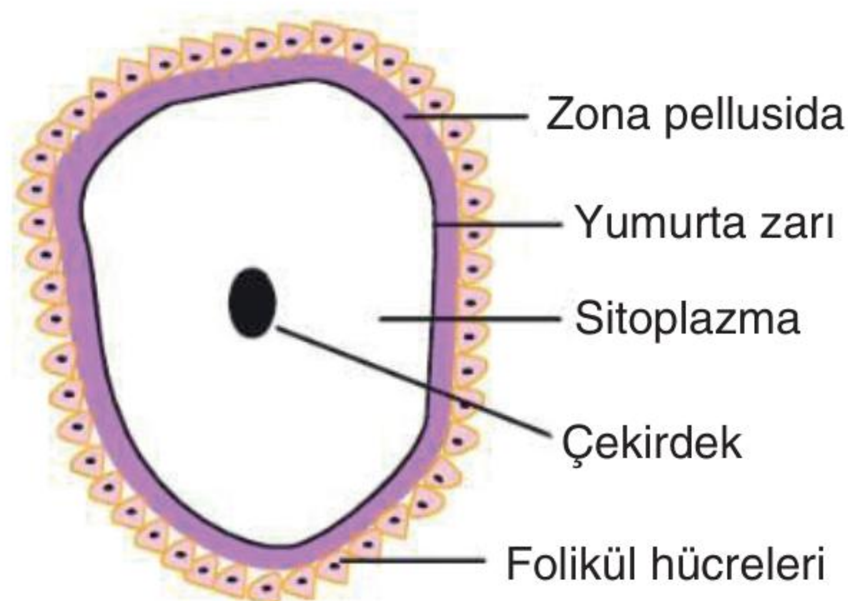


- Oogenez anne karnında fetüs sürecinde başlar ve menopoz ile sonlanır.
- Fetüsken oogonyumlar mitozla I.oosit (birinci oosit) hücrelerini oluşturur ve ergenliğe kadar mayoz I bölünmeye girerek profaz I evresinde beklerler.
- Profaz I de bekleyen I. oositlerin etrafı desteklik sağlayan **folikül hücreleri** ile çevrilidir.
- Ergenlikte I. oosit **(2n)** mayoz I geçirerek II. oosit **(n)** ve I. kutup hücresini **(n)** oluşturur.
- Sitoplazmanın büyük çoğunluğunu alan hücreye II.oosit **(n)** (ikincil oosit) ,az sitoplazmalı ve işlevsiz diğer hücreye I.kutup hücresi **(n)** denir. Bu hücre zamanla kaybolur.
- II. oosit **(n)** mayoz II'ye başlar ancak metafaz II evresinde kalır.
- II. oosit **(n)** folikül içinden çıkarak yumurta kanalına atılır. (Ovulasyon)
- Yumurta kanalı içinde sperm ile karşılaşırsa döllenerek mayoz II tamamlanır ve ikiye bölünür.
- Bol sitoplazmalı olan **yumurta hücresi (n)** ve az sitoplazmalı olan **II. kutup hücresi (n)** oluşur.
- İşlevsiz olan II.kutup hücresi kaybolur ve spermle döllenen yumurta hücresi **zigotu (2n)** oluşturur.



- Yumurtalıklarda çok sayıda kesecik (folikül) bulunur.
- Her kesecikte bir tane I. oosit bulunur. Her ay genelde bir tane I. oosit gelişerek döllenme olması için yumurta kanalına atılır.

YUMURTANIN YAPISI



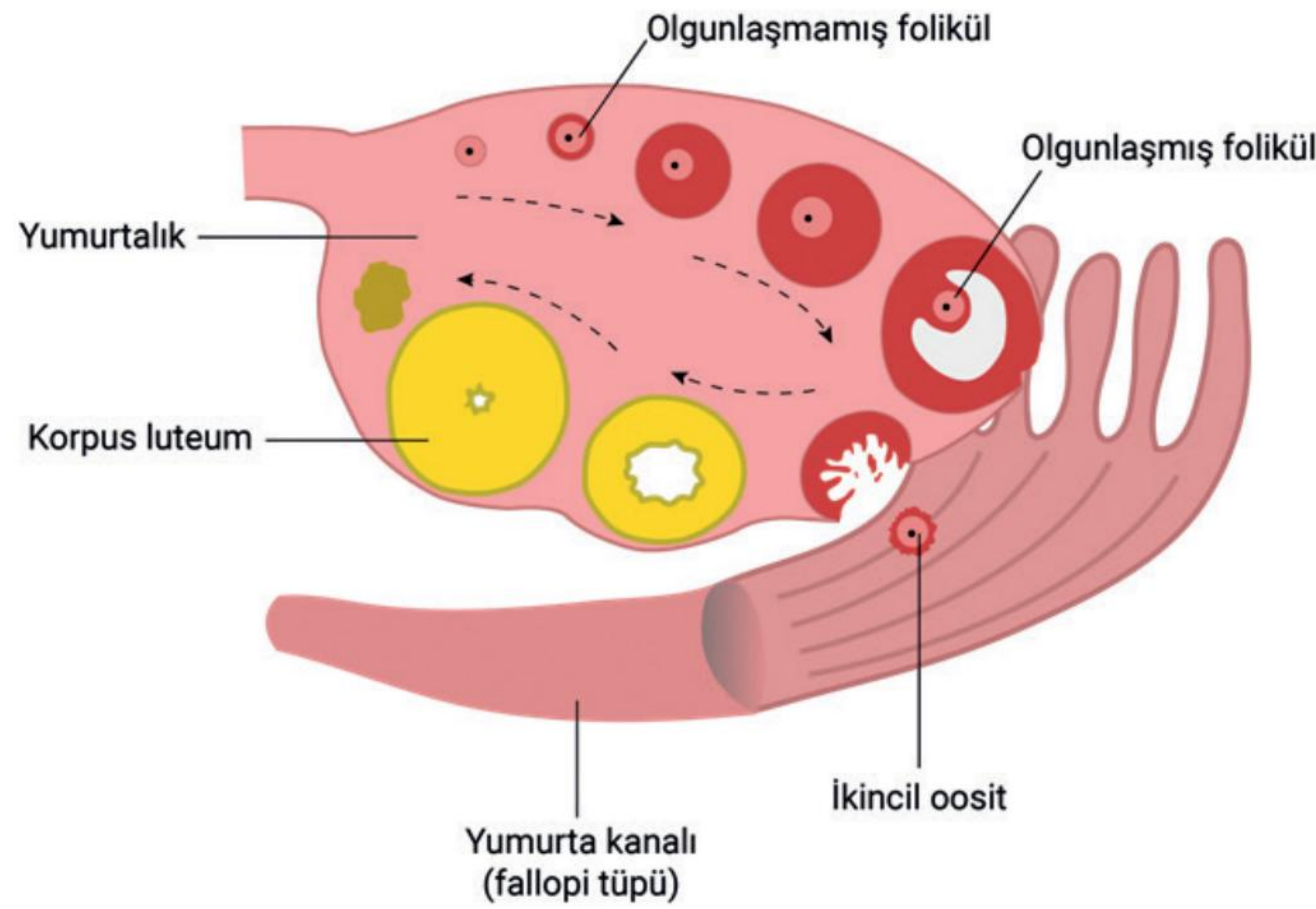
- İçinde sentrozom bulunmayan (n) kromozomlu büyük ve hareketsiz hücredir.
- Yumurta zarı, glikoprotein yapılı **ZONA PELLUSİDA** denen örtü ile çevrilidir.
- Zona pellusida türe özgü olup aynı türe ait spermleri tanır ve spermin yumurta zarına ulaşması ile sertleşerek bir yumurtayı bir spermin döllenmesini sağlar.
- Yumurta etrafı **FOLİKÜL** hücreleriyle çevrili olup hem yumurtayı besler hem de zona pellusidayı oluşturur.



- Sentrozom organelini **BABADAN,**
- Mitokondri organelini **ANNEDEN** alırız.

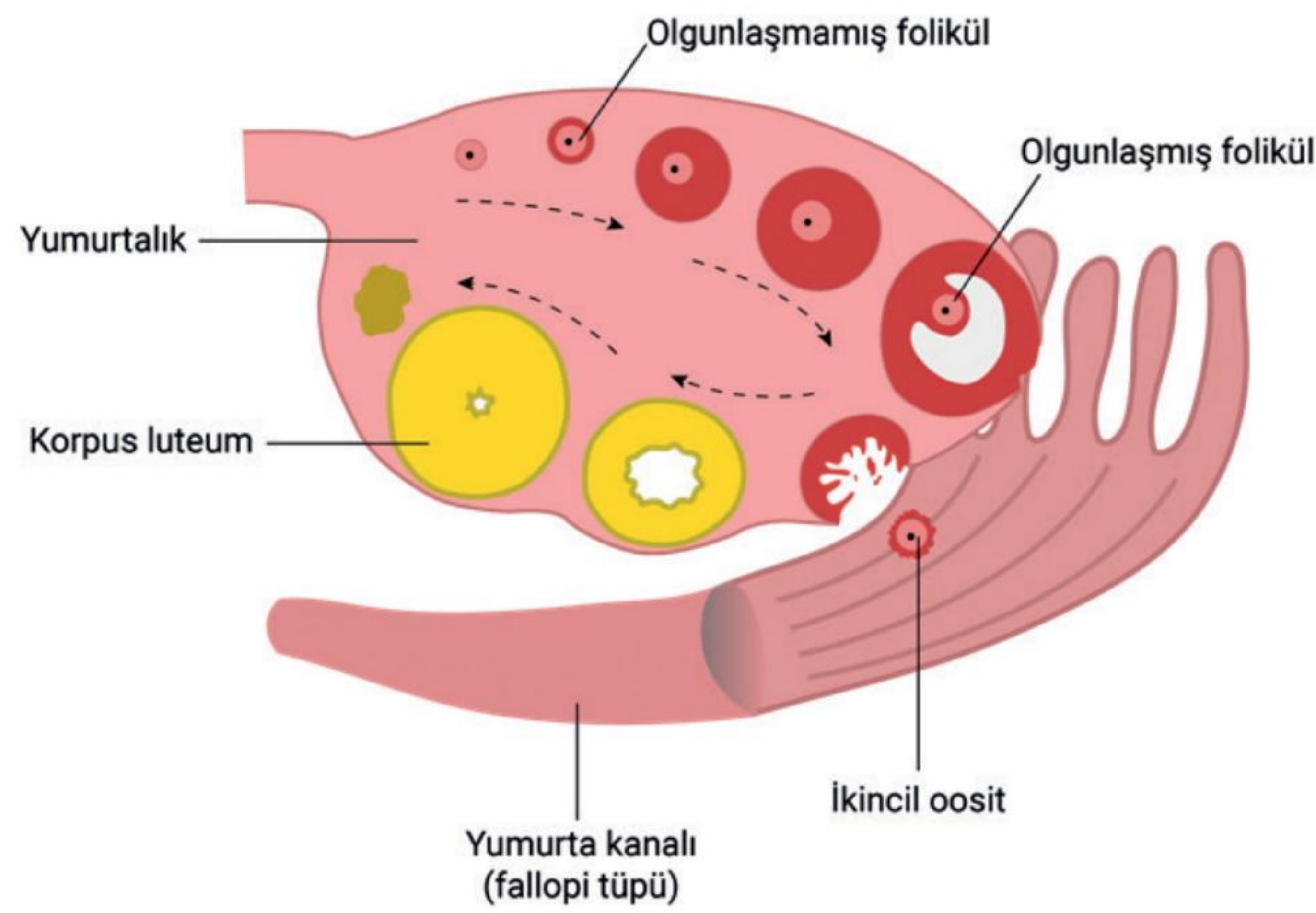
OVARYUM DÖNGÜSÜ

1. FOLİKÜL EVRESİ (0 - 14 gün)



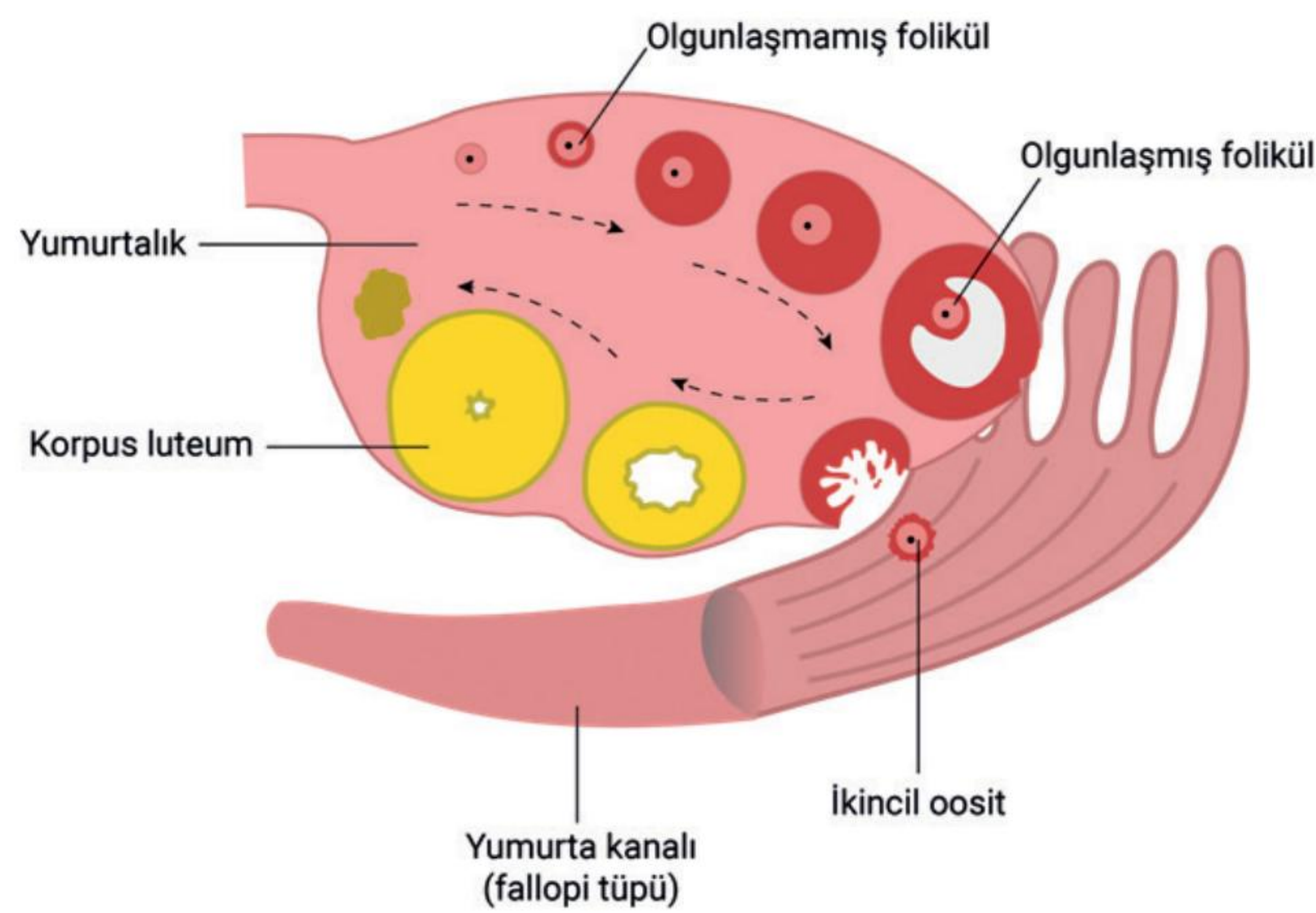
- Hipotalamustan salgılanan **GnRH** hipofizin ön lobunu uyararak az miktarda **FSH** ve **LH** salgılatır. Bu ikisi birlikte foliküllerin büyümesini uyarır.
- Böylece oogenez başlar ve foliküldeki yumurta olgunlaşarak döllenme yeteneği kazanır.
- Profaz I'de bekleyen I. oosit mayoz I'i tamamlayarak II. oosit hâline gelir ve metafaz II evresinde kalır.
- Artan östrojen hormonu hipotalamusun **GnRH** salgısı ile hipofiz bezinin **FSH** ve **LH** salgısını artırır. (Pozitif geri bildirim)

2. OVULASYON EVRESİ (3 - 5 gün)



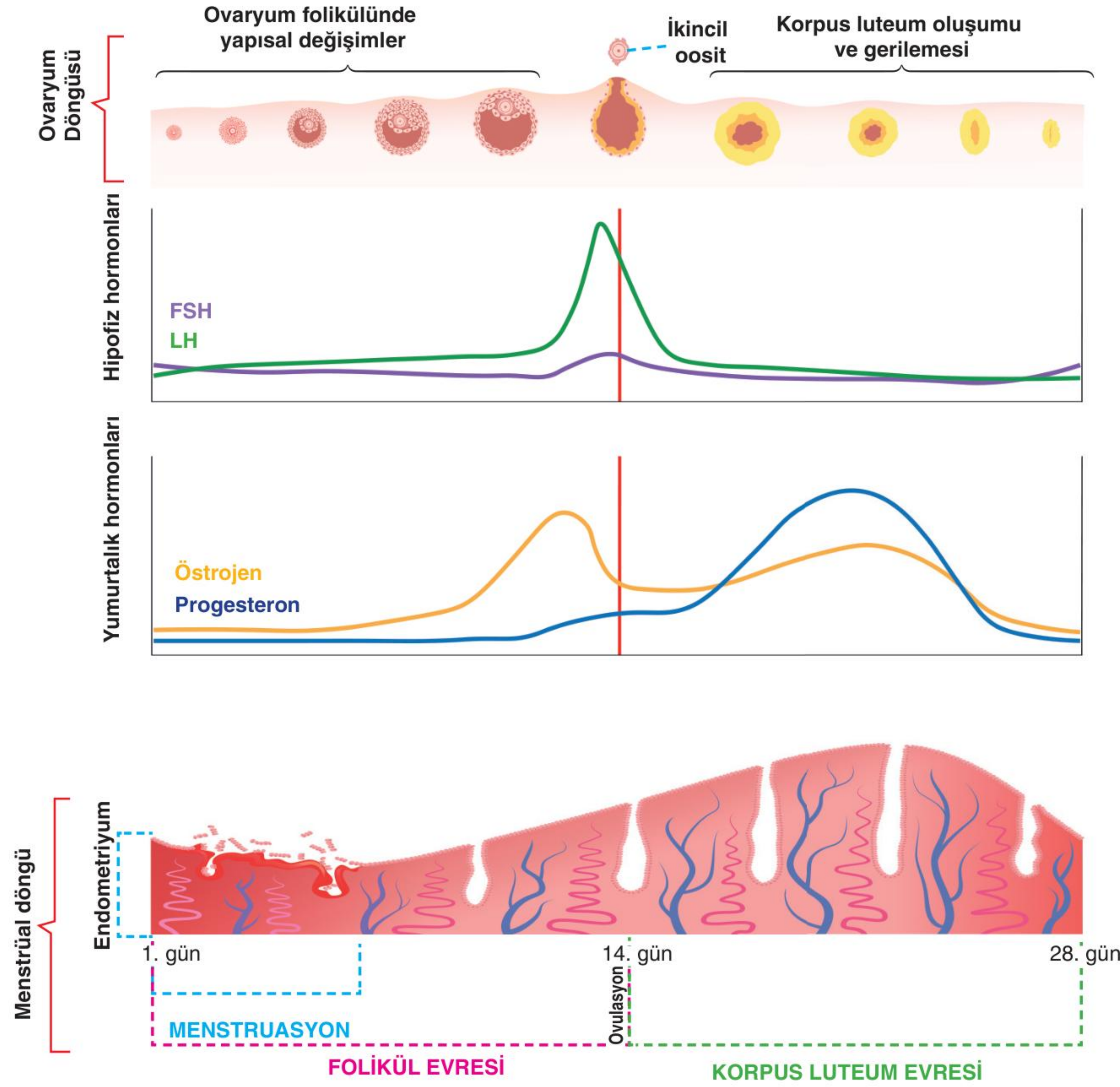
- Fazla salgılanan **LH** etkisiyle folikül yırtılır ve folikül hücresiyle birlikte II. oosit yumurta kanalına geçer. Bu olaya **ovulasyon** denir.
- Fallopi tüpünde ilerleyen II. oosit bu anda spermle karşılaşırsa döllenme gerçekleşir.
- Ovulasyondan sonra 24 saat içinde II. oosit döllenme yeteneğini kaybeder.

3. LUTEAL EVRE (KORPUS LUTEUM EVRESİ) (10 - 14 gün)



- **LH**, parçalanan folikül parçalarının etrafının yağ ile kaplanmasını sağlar ve **KORPUS LUTEUM** (sarı cisim) oluşur.
- **LH**'ın korpus luteumu uyarması ile korpus lutemumdan az miktarda östrojen çok miktarda progesteron salgılanır.
- Artan **östrojen** ve **progesteron** miktarı negatif geri bildirimle hipotalamusun GnRH ve hipofizden **FSH** ve **LH** salgılanmasını azaltır. Bu durum ovaryumda yeni folikül gelişimini ve II. oosit oluşumunu engeller.
- Gebelik varsa bu hormonların azalması yeni yumurta üretimini engeller. **Östrojen** ve **progesteron** hormonu rahimde kan damarlarının genişlemesini ve rahmin büyümesini sağlayarak embriyonun buraya tutulması için hazır hale getirir. Gebeliğin devamı için korpus luteum bozulduktan sonra progesteron üretimini 5.aydan itibaren plasenta yapar.
- Korpus luteumdan üretilen **inhibin** hormonu hipofiz bezi üzerine negatif geri bildirim yaparak **FSH** ve **LH** salgısını azaltır.
- 5. aya kadar korpus luteumun bozulmamasını sağlayan **(hCG)** insan koryonik gonaddotropin hormonu gebelik testlerinde kullanılır.
- Eğer döllenme yoksa kandaki düşük **FSH** ve **LH** etkisiyle korpus luteum 10 gün içinde bozulur. Bu durum kandaki östrojen ve progesteron seviyesini hızla düşürür. Hipotalamus ve hipofiz üzerindeki negatif bildirim ortadan kalkar.

4. MENSTRÜAL DÖNGÜ (3 - 5 gün)



1. Çoğalma Evresi

- Östrojen hormonu rahimi uyararak endometriyum tabakasındaki mitozu hızlandırır. Kalınlaşmaya başlayan endometriyum tabakası, embriyonun tutunması için uygun hâle gelir.

2. Salgı Evresi

- Folikül evresinde salgılanan östrojen hormonu etkisiyle kalınlaşan endometriyum tabakası progesteron hormonuyla daha da kalınlaşarak süngerimsi hâle gelir.
- Endometriyumdaki kan damarları genişler ve kan miktarı artar. Salgı bezleri büyür. Böylece embriyonun yaşaması için rahim içi uygun hâle gelir.

3. Menstrüasyon Akış Evresi (Adet Kanaması) (4-7 gün)

- Döllenme yoksa östrojen ve progesteron seviyesindeki azalma sonucu endometriyumdaki kan damarları daralır ve kan akışı yavaşlar.
- Parçalanan rahim dokuları, salgıları ve damarlardaki kan vajinadan dışarı atılır. Böylece rahim yeni bir döngeye hazırlanır.
- Menstrüasyonun birinci günü rahim ve yumurtalıkta gerçekleşen döngülerin başlangıcı kabul edilir.

Östrojen hormonunun etkisiyle;

- Endometriumdaki mitozu hızlandırır.
- Endometriumdaki kılcal kan damarı miktarını artırır.
- Endometriumdaki mukus salgısını artırır.

Progesteron hormonu etkisiyle,

- Uterus duvarı süngerimsi yapı kazanarak embriyonun tutunması için ortam oluşturur.
- Kılcal damarlar genişler ve kan ile mukus salgısı artar.
- Hamileliğin devamlılığını sağlanır. Uterus kaslarının kasılmasını engelleyerek düşük olmasını engeller.
- Progesteron hamileliğin 5. ayına kadar korpus luteumdan 5. aydan sonra plasentadan salgılanır.

Oksitosin hormonu;

- Uterus kaslarının kasılmasını sağlayarak doğum sancısını başlatan hormondur.

Döllenme olursa,

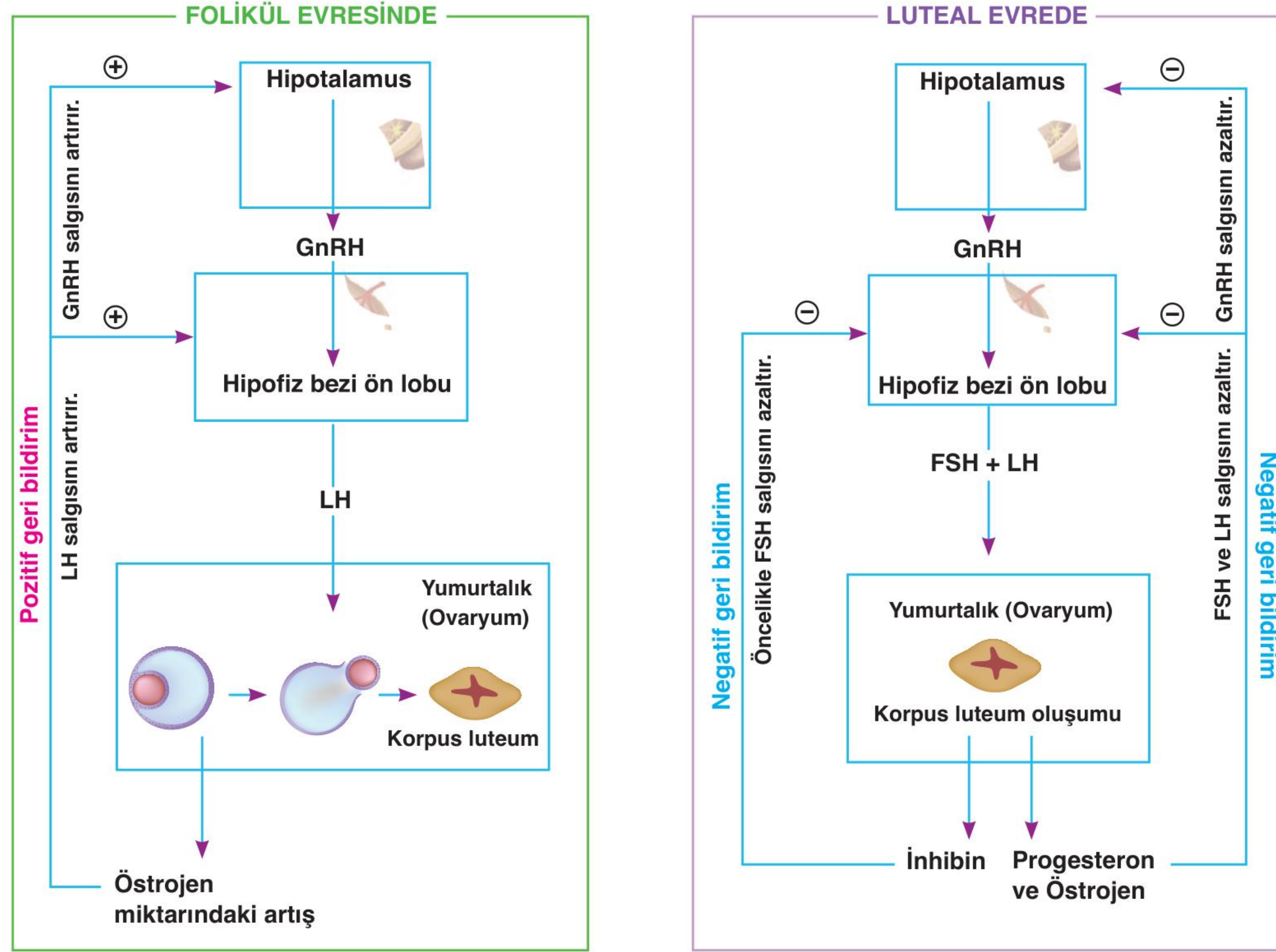
- Embriyo endometriuma tutunur ve hCG (insan koriyonik gonadotropin) hormonu salgılar.
- hCG, korpus luteumun devamlılığını sağlar.
- Korpus luteumdan östrojen ve progesteron salgısını devam ettirerek endometriumun bozulmadan kalmasını sağlar.



Hamilelik boyunca,

- GnRH,östrojen ve progesteron hormonları yüksek iken FSH ve LH hormonları düşük seviyededir.
- Bu nedenle hamilelik boyunca yumurta üretimi (folikül evresi) ve yumurtlama (ovulasyon) görülmez.

DİŞİ ÜREME SİSTEMİNİN HORMONAL KONTROLÜ

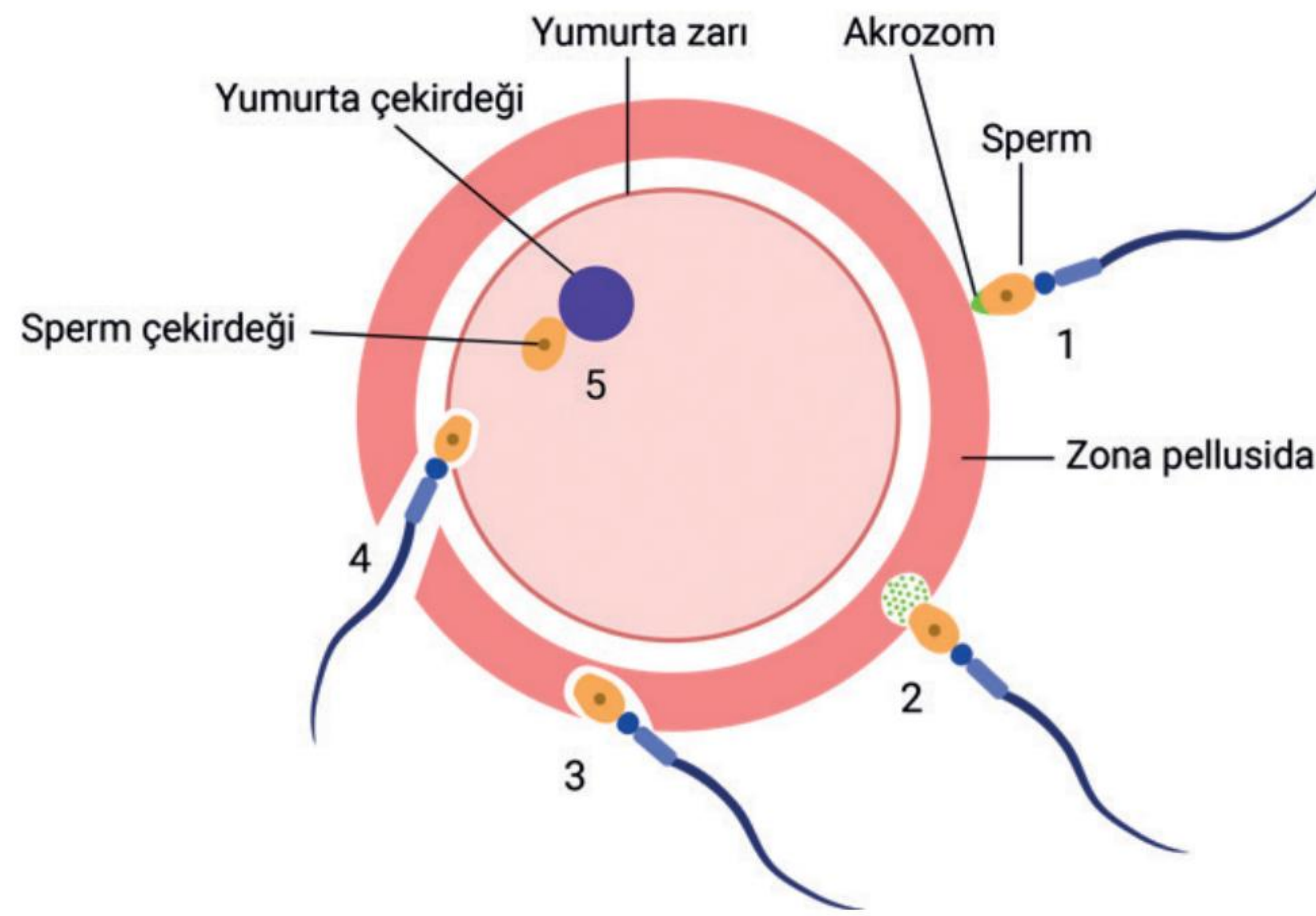


- Luteal evrede, korpus luteumdan salgılanan yüksek miktarda östrojen, progesteron ve inhibin hormonu hipotalamus ve hipofiz bezine baskılayıcı etki yapar.
- Yüksek miktarda progesteron LH salgısını engellerken östrojenin inhibe edici etkisini güçlendirir.
- İnhibin hipofizin ön lobundan FSH salgısını azaltır.
- Korpus luteumun bozulması ile bu etki ortadan kalkar.

- Folikül evresinde, FSH ve LH folikül hücrelerinden östrojen yapımını uyarır.
- Östrojen artışı FSH salgısını azaltırken LH salgısını artırır (Pozitif geri bildirim) ya da azaltır. (Negatif geri bildirim)
- Folikül evresinin sonlarına doğru östrojen hormonu artışı pozitif geri bildirimle LH artışına neden olur.
- Hipotalamusun salgısı GnRH etkisiyle hipofiz ön lobu uyarılır ve FSH miktarıda artar .
- LH'ın tepe değerine ulaşması ile ovulasyon gerçekleşir.

- Hipofizden **FSH, LH, LTH** ve **OKSİTOSİN** salgılanırken ovaryumdan **ÖSTROJEN** ve **PROGESTERON** hormonu ile salgılanır.
- **FSH** ➜ Ovaryumu uyararak folikül gelişmesinin,olgunlaşmasını ve oogenezi sağlar ve foliküllden östrojen hormonu üretilmesini sağlar.
- **LH** ➜ Folikülün yırtılıp oositin fallopi tüpüne geçmesini yani yumurtlamasını **(ovulasyon)** sağlar.
- Yırtılan folikülün yağ ile dolarak **korpus luteuma** dönüşmesini sağlar. Korpus luteumdan az miktarda östrojen ve çok miktarda progesteron salgılattırır.
- **LTH (PROLAKTİN)** ➜ Süt bezlerinin gelişmesini ve annelik iç güdüsünün oluşmasını sağlar.
- **OKSİTOSİN** ➜ Rahim kaslarını uyarıp doğumu sağlar ve süt bezlerinden sütün salgılanmasını sağlar.
- Ergenlikle başlayan yumurta oluşumu ve rahimde oluşan değişikliklere üreme döngüsü denir. Üreme döngüsü; ovaryum döngüsü ve menstrual döngü olmak üzere eş zamanlı gerçekleşir.
- Ovaryum döngüsü yumurtalıkta meydana gelen değişimleri içeren **folikül** evresi, **ovulasyon** ve **luteal** evreden (korpus luteum) oluşur. Menstrüal döngü ise rahimde meydana gelen değişimleri ifade eder. **Menstrüasyon akış evresi, çoğalma evresi** ve **salgılama evresinden** oluşur.
- Artan östrojen hormonu hipotalamusun **GnRH** salgısı ile hipofiz bezinin **FSH** ve **LH** salgısını artırır. (pozitif geri bildirim)

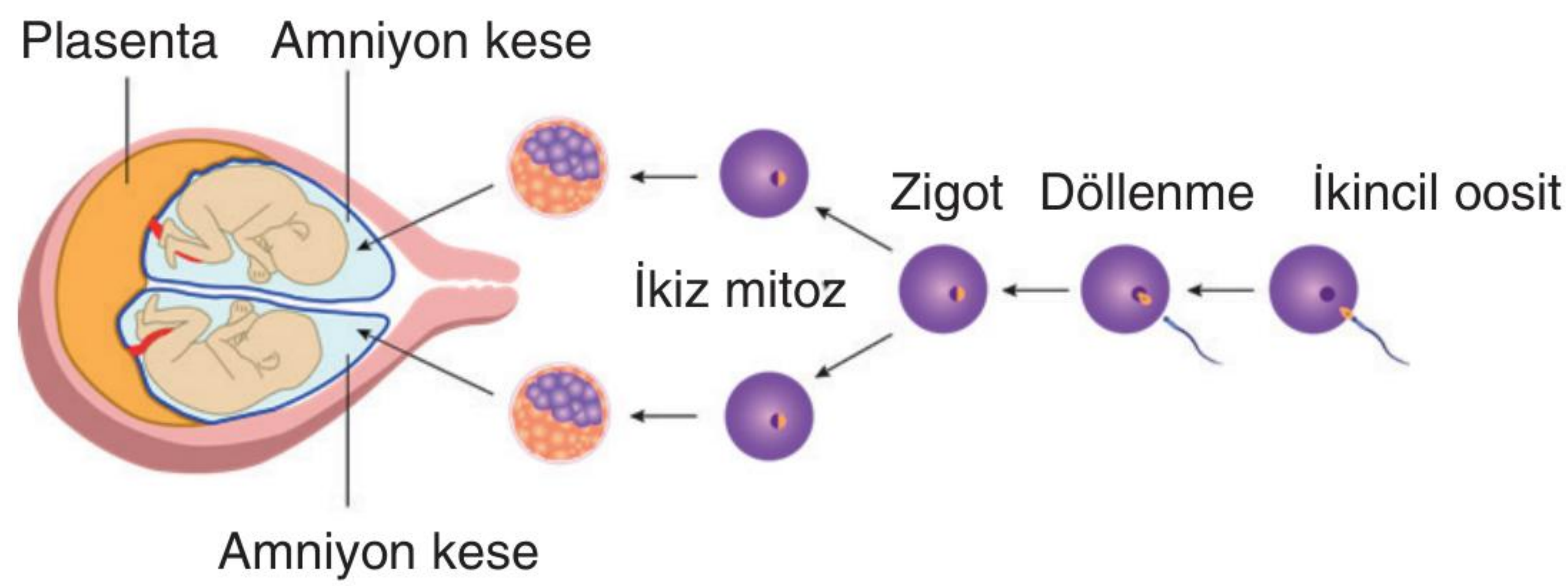
DÖLLENME



- Sperm, yumurta hücresine doğru yumurtanın ürettiği **FERTİLİZİN** maddesi etkisiyle yumurtaya hareket eder.
- Yumurtanın dışındaki folikül hücrelerini geçer ve zona pellusidaya ulaşır.
- Sperm zarında zona pellusidayı tanıyan reseptörler bulunur. Sperm,yumurtayı tanıdığı zaman baş kısmında bulunan akrozomdaki sindirim enzimleri ile zona pellusidayı deler.
- Spermin baş kısmı içeri girer ve II.oosit ile sperm çekirdekleri birleşir II.oosit olgunlaşarak yumurtaya dönüşür.
- Böylece döllenme gerçekleşir. 2n kromozomlu döllenmiş yumurta olan **ZİGOT** oluşur.
- Döllenmeden sonra yumurta kenarındaki keseciklerdeki enzimler salgılanır.
- Böylece zona pellusida sertleşir ve başka bir spermin yumurta içine girmesi engellenmiş olur.

SPERM	YUMURTA
Küçüktür.	Büyüktür.
Az sitoplazmalıdır.	Çok sitoplazmalıdır.
Besin deposu yoktur.	Besin depolar.
Akitf hareket eder.	Hareketsizdir.
Sentrozom bulunur.	Sentrozom bulunmaz.
Golgi bulunmaz.	ER bulunmaz.

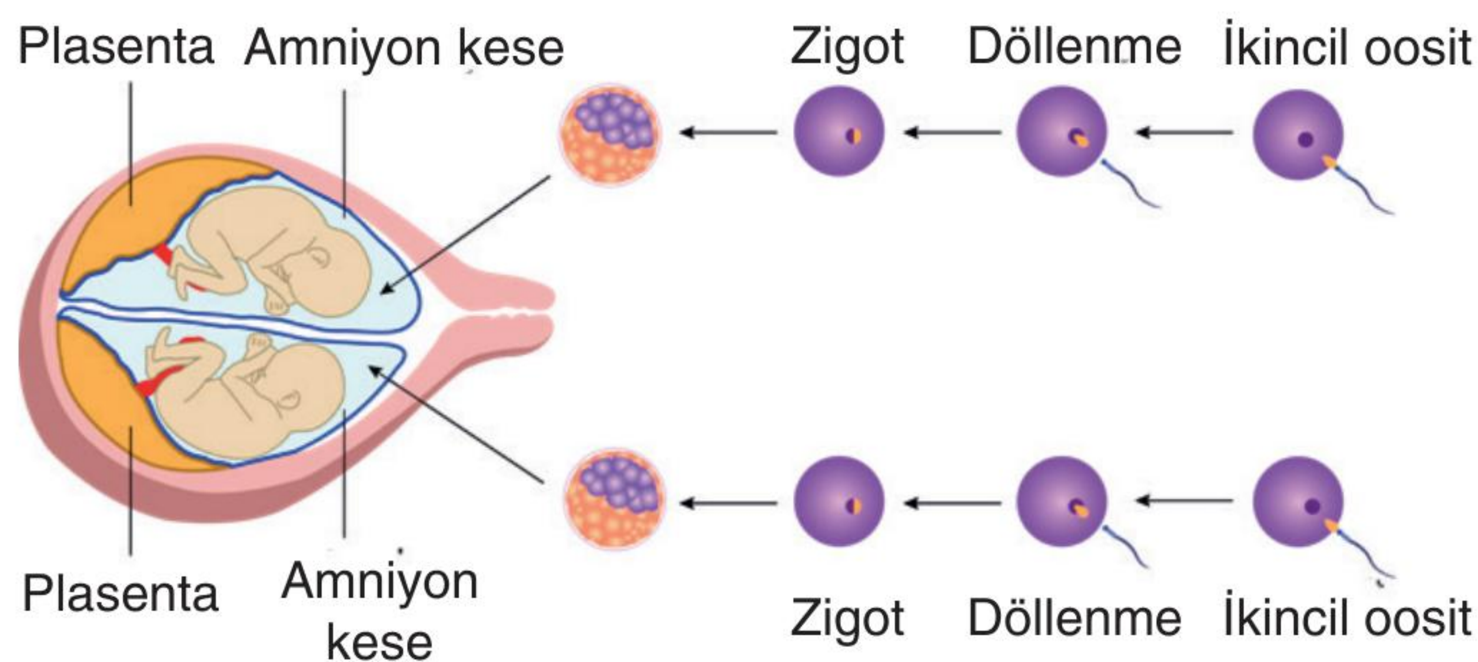
TEK YUMURTA İKİZİ



- Parmak izleri farklılık gösterebilir çünkü parmak izi oluşumunda plesanta içerisindeki amniyon sıvısının oluşturduğu basınç bile farklılık yaratabilir.
- Çevreye bağlı olarak boy, kilo farklıdır.
- Cinsiyetleri kesinlikle aynıdır.

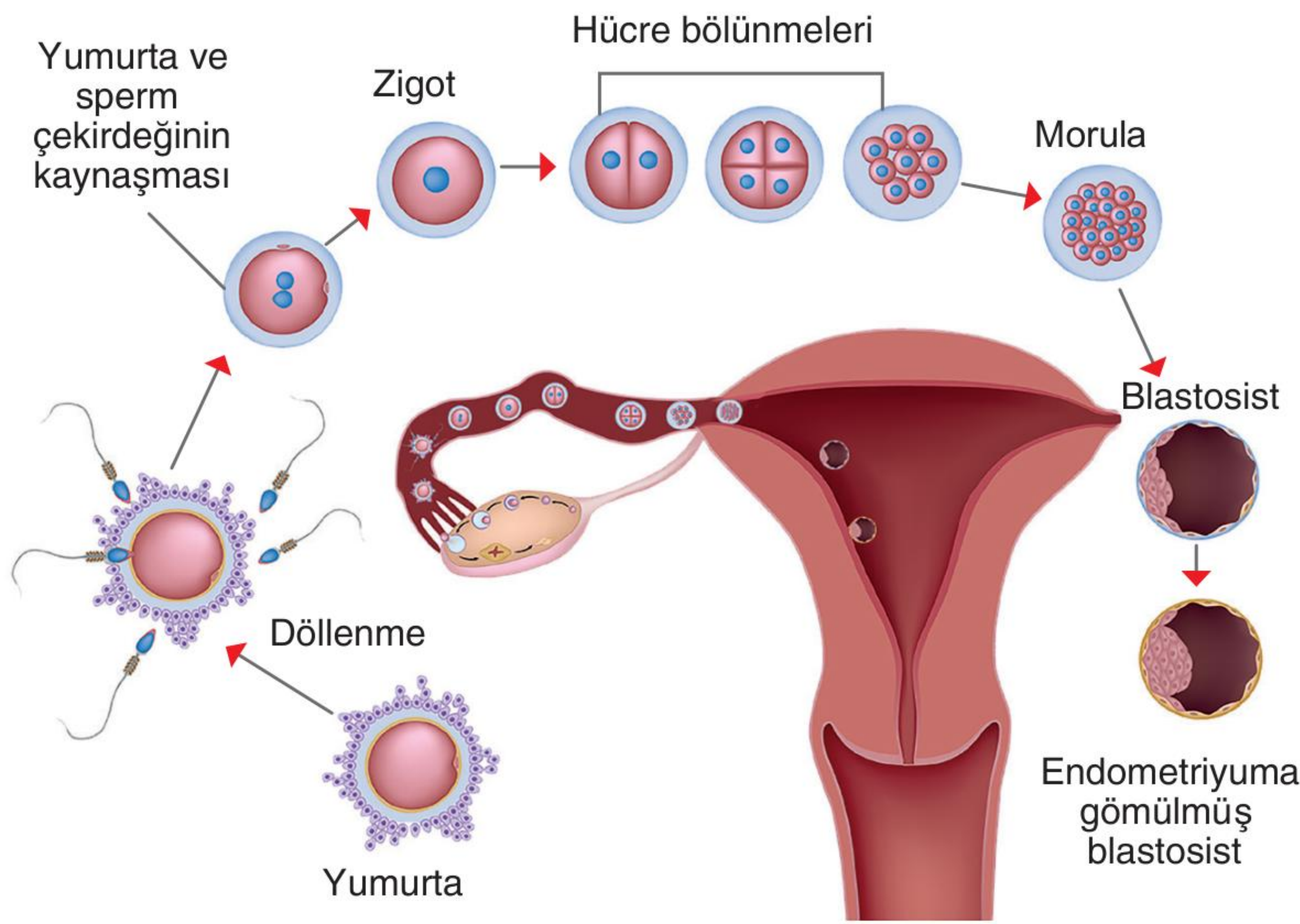
- Zigotun geçirdiği ilk mitoz sonucu iki hücre birbirinden ayrılır. İki hücre bağımsız olarak embriyonik gelişim gösterir.
- Buna tek yumurta ikizi denir.
- Aynı kesede gelişim gösterseler de farklı plasentaya sahiptirler.
- Genetik yapıları tamamen aynıdır.
- Parmak izleri farklılık gösterebilir çünkü parmak izi oluşumunda plesanta içerisindeki amniyon sıvısının oluşturduğu basınç bile farklılık yaratabilir.
- Çevreye bağlı olarak boy, kilo farklıdır.
- Cinsiyetleri kesinlikle aynıdır.

ÇİFT YUMURTA İKİZİ



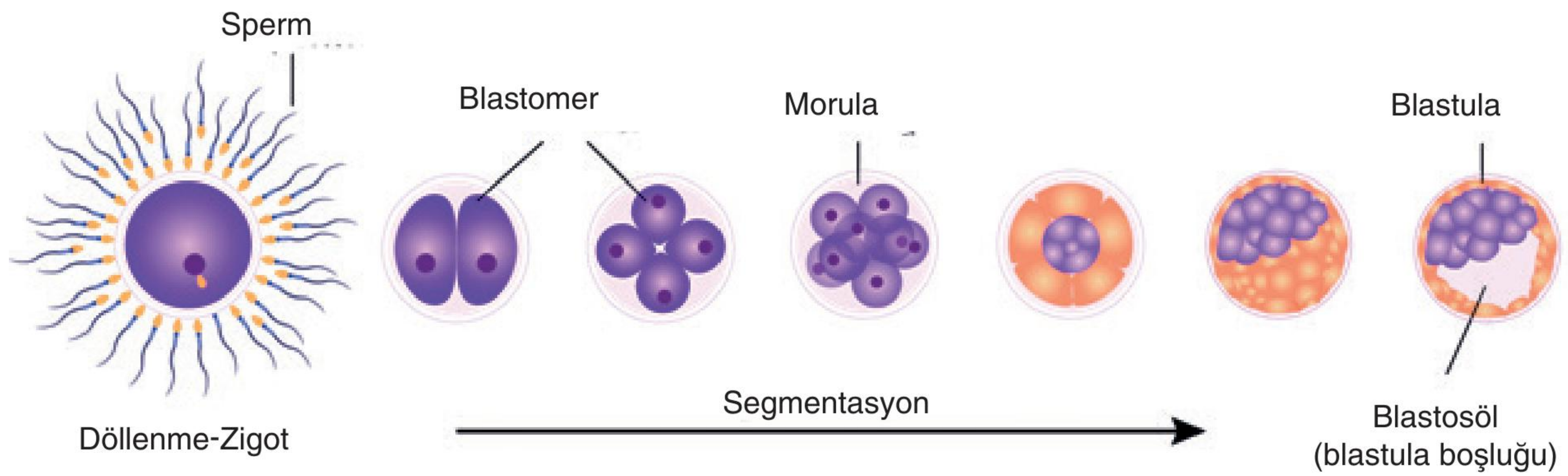
- Bazen aynı anda iki tane II. oosit oluşur.
- Bu ikincil oositler iki farklı spermle döllendiğinde iki ayrı kesede iki farklı plasenta oluşarak iki embriyo gelişir.
- Buna çift yumurta ikizi denir.
- Genetik yapıları farklıdır.
- Parmak izleri farklıdır.
- Cinsiyetleri aynı ya da farklı olabilir.

İNSANDA EMBRİYONİK GELİŞİM SÜRECİ



- Hücrelerin sayı veya hacimce artışına **BÜYÜME** denir.
- Zigottan başlayıp yeni birey oluşuncaya kadar görülen olaylara **GELİŞME** denir. Gelişme üç aşamada olur;
  1. Hücre bölünmesi
  2. Büyüme
  3. Farklılaşma ve organogenez
- Hamileliğin ilk 8 haftası **EMBRİYO** iken 8 haftadan doğuma kadar süreye **FETÜS** dönemi denir. Gelişme üç evreden oluşur;
  1. Segmentasyon
  2. Blastula evresi
  3. Gastrula evresi

SEGMENTASYON EVRESİ

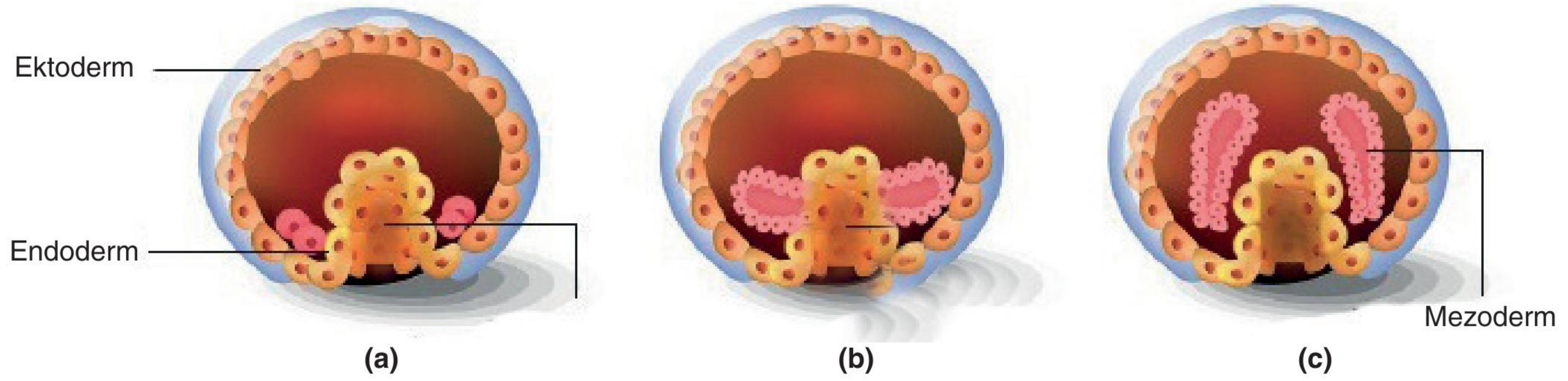


- Zigot, fallopi tüpünde oluştuktan sonra burada art arda hızlı mitoz geçirir. (İnterfazdaki G_1 ve G_2 evresi görülmez sadece S evresi görülür.) Bu olaya **SEGMENTASYON** denir.
- Hücre sayısı artsa bile oluşan her hücre küçüldüğü için toplam hacim değişmez. Segmentasyon sonucu oluşan hücrelere **BLASTOMER** denir.
- Oluşan blastomerler dut görünümlü evre olan **MORULA** ya dönüşür. Morula evresinde hücrelerde görev farklılaşması ve hücre göçü görülmez.
- Bu aşamada fallopi tüpünde gerçekleştiği için embriyo anneden besin alamaz böylece ağırlık giderek azalır yani zigot, moruladan daha ağırdır.

BLASTULA EVRESİ

- Moruladaki hücreler kenarlara doğru göç eder ve içi sıvı dolu olan **BLASTOSÖL (BLASTULA BOŞLUĞU)** oluşur. Bu evreye **BLASTOSİST** denir.
- Blastula evresindeki hücre tabakasına **EKTODERM TABAKASI** denir. Bu evrede de farklılaşma görülmez.
- Bu evrede anne rahmindeki endometriyuma tutunur ve ağırlık artmaya başlar. Bu olaya **implantasyon** denir. Blastula evresindeki embriyodan (blastosist) hCG hormonu salgılanır.
- Bu hormon hamileliğin ilk aylarında korpus luteumun korunmasını sağlar ve eksikliğinde düşük olmasına neden olur.
- Blastositlerin her biri embriyonik kök hücredir.

GASTRULA EVRESİ



Gastrulasyon (a), Farklılaşma (b ve c)

- Blastuladan sonra embriyonun alt bölümündeki hücreler blastula boşluğuna doğru bir girinti oluşturur.
- Hücre göçü ile oluşan girinti üst tabaka ile birleşene kadar devam eder.
- Bu olaya **GASTRULASYON** buradaki embriyoya **GASTRULA** denir.
- Gastrula ile birlikte insanda üç farklı embriyonik tabaka oluşur. Bu olaya **FARKLILAŞMA** denir. Ancak bu farklılaşma genetik farklılaşma değil; hücrelerdeki görev farklılaşmasıdır. Yani bireyin tüm hücrelerinde ortak olan DNA' daki aktif genlerin protein sentezine başlaması böylece hücrelerin dokulaşmasını ifade eder.
- Dıştan içe doğru **EKTODERM-MEZODERM-ENDODERM** tabakaları oluşur.
- Oluşan bu üç tabakadan doku oluşumuna **HİSTOGENEZ**, organ oluşumuna **ORGANOGENEZ** denir.
- İlk oluşan organ notokord yani sinir sistemidir.

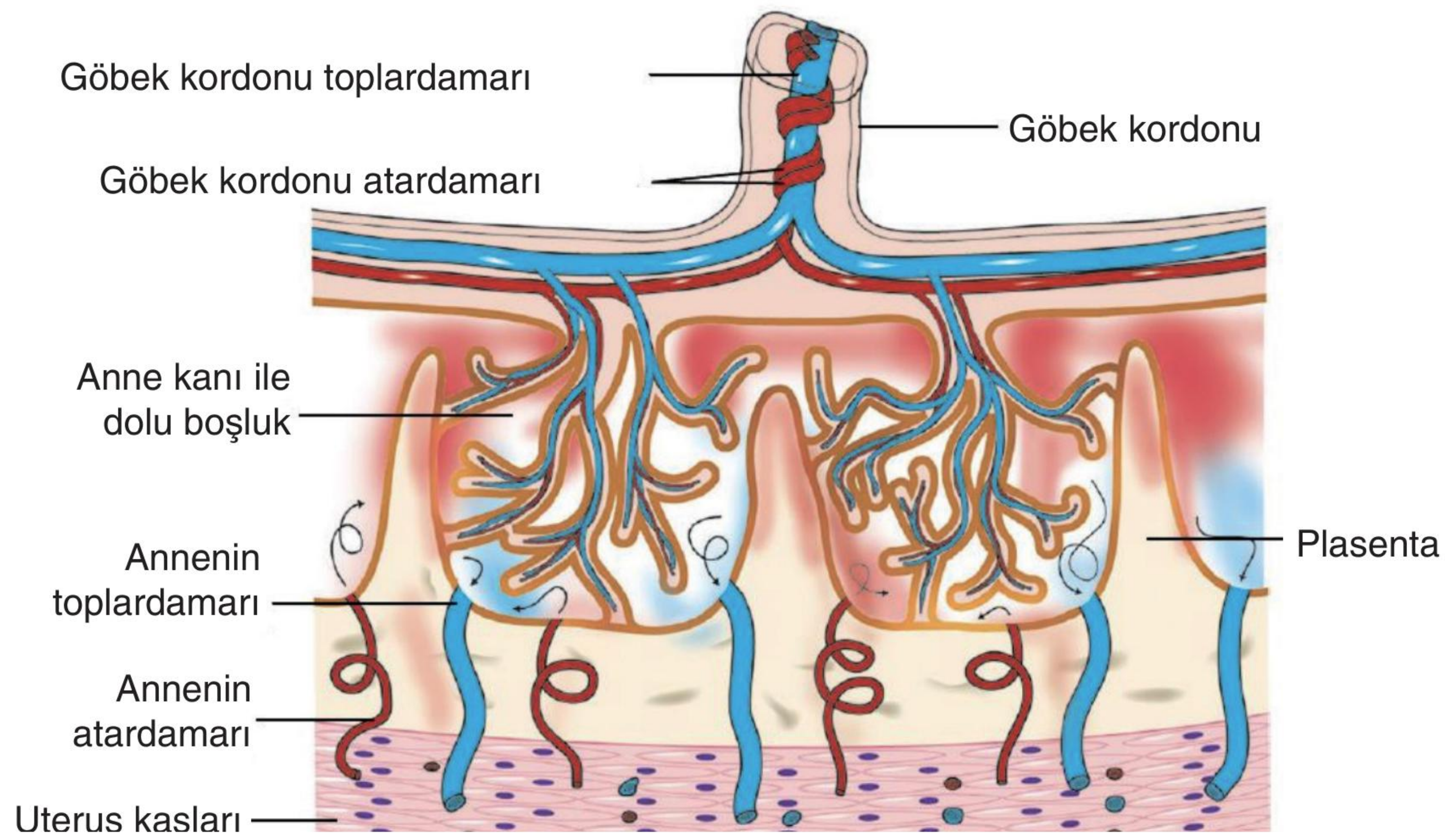
EMBRİYONİK GELİŞİM



- Embriyonik gelişimde ilk olarak sinir sistemi daha sonra dolaşım sistemi oluşur.
- Döllenmeden 4-5 hafta sonra plasenta oluşur.
- İlk 1 ay sonra göbek kordonu oluşur.
- 7. haftada duyu organları oluşur.
- İlk üç aylık dönem embriyonik gelişimin en hızlı olduğu dönemidir.
- 20. haftada saç ve tırnaklar oluşur.
- 28. haftada akciğerler oluşurken doğum olsa bile bebek yaşamını sürdürür.
- 7. ayın sonunda tüm organları oluşmuştur.
- Anne ile embriyonun her türlü madde alışveriş **PLASENTA** ile olur.
- Plasentanın bir kısmı endometriuma bağlanırken diğer ucu göbek kordonuna bağlıdır.

İNSAN EMBRİYOSUNDA KAN DOLAŞIMI

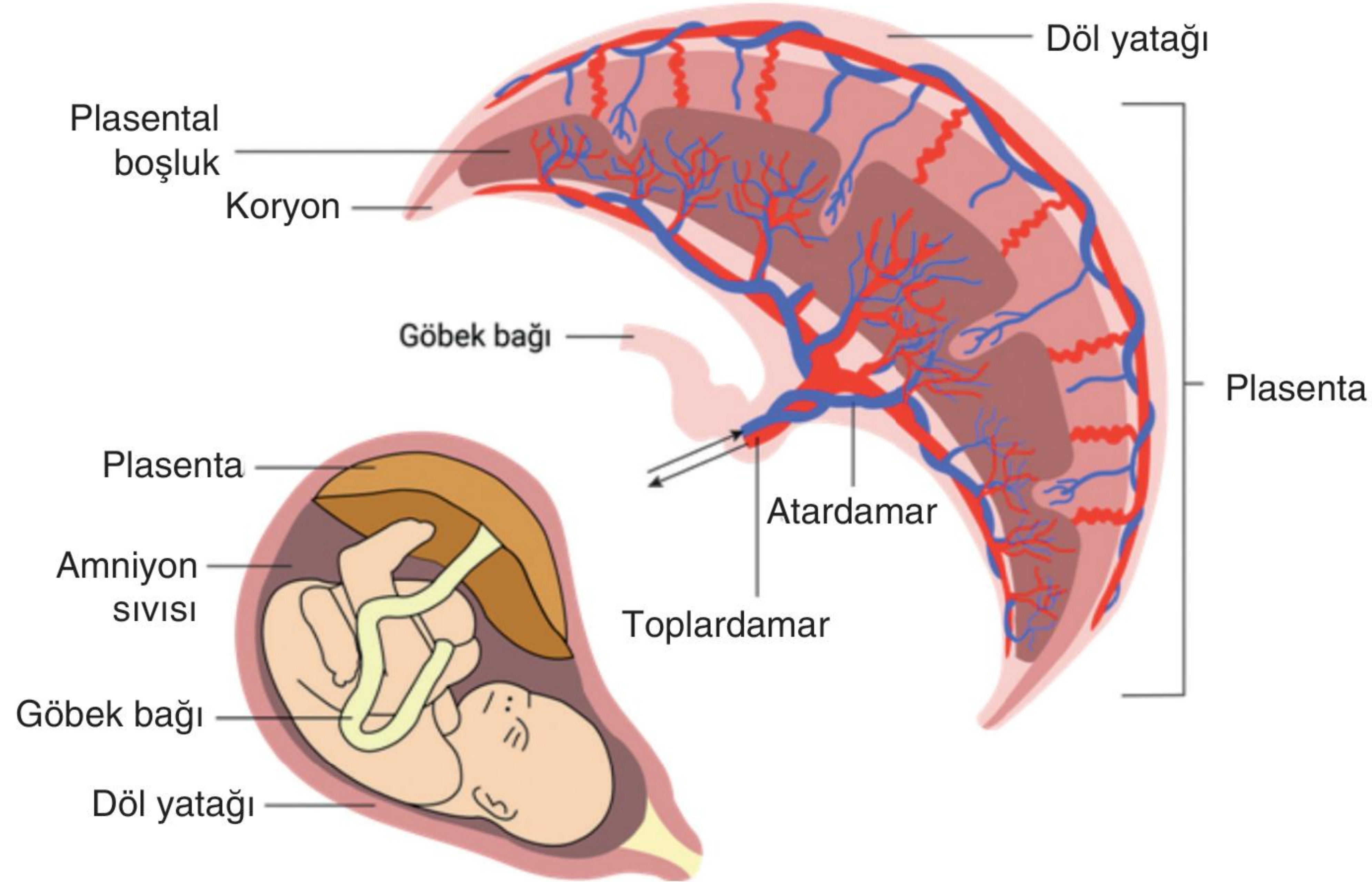
- Plasenta anne ile embriyonun madde alışverişinin yapıldığı yerdir.
- Plasenta ile embriyo arasında madde taşınmasını sağlayan yapıya **GÖBEK BAĞI (KORDONU)** denir.
- Plasenta koryon, allantoyis ve uterus dokularının farklılaşması ile oluşmuş yapıdır.
- Göbek bağı ise amniyon zarı ve allantoyisten oluşan yapıdır.
- Göbek bağında **EMBRİYODAN ANNEYE** iki atardamar ve **ANNEDEN EMBRİYOYA** bir toplardamar bağlanır.
- Anneden gelen besin ve oksijen embriyoya giderken embriyodaki atıklar plasentadan anneye geçer.
- Kordon atardamarı kirli kan taşırken, toplardamarı temiz kan taşır.
- Plasentada anne ve embriyonun kılcaldamarları bulunur. Plasentada anne ve embriyonun kanı birbirine karışmaz.

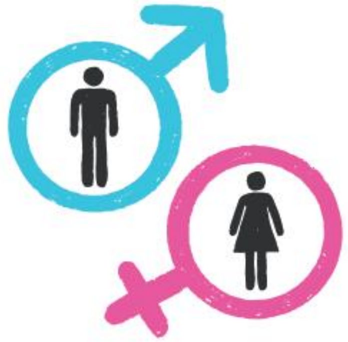


EKSTRAEMBRİYONİK ZARLAR	GÖREVİ
Koriyon zarı	Embriyonun gaz değişiminin gerçekleştiği bölümdür. Plasentanın yapısına katılır.
Amniyon zarı	Embriyoyu dıştan çevreleyen zardır. İçindeki boşluk amniyon sıvısı ile doludur ve embriyoyu mekanik etkilere karşı korur.
Allantoyis	Göbek kordonunun yapısına katılır ve kordondaki kan damarlarını oluşturur.
Vitellus kesesi	Kan hücrelerinin erken embriyonik dönemde üretildiği yerdir.

Plasentanın Görevleri;

- Uterusa embriyoyu bağlar.
- Anne ile embriyo arasında madde alışveriş yapar.
- Fetüsün **SİNDİRİM - SOLUNUM - BOŞALTIM** organıdır.
- Gebeliğin devamı için östrojen ve progesteron hormonu salgılar.





DIŞ (EKTOPİK) GEBELİK

- Zigotun rahim dışında herhangi bir yere tutunması (fallopi tüpü, yumurtalık, karın boşluğu gibi) sonucu oluşur.
- Gebeliği devamı mümkün olmadığı için düşük ile sonuçlanır.

IN VITRO FERTİLİZASYON (TÜP BEBEK)



- Yumurta laboratuvar ortamında sperm ile döllenir.
- Zigot anne rahmine aktarılır.

AMNİYOSENTEZ

- Embriyonun içinde yüzdüğü amniyon sıvısından örnek alınır.
- Metafaz evresinde hücre durdurulur ve kromozom analizi yapılır. Buna karyotip analizi denir.
- Kalıtsal hastalıklara bakılır.

MİKROENJEKSİYON

- Sperm cam mikro pipet yardımı ile yumurtaya aktarılır.
- Hafif bir elektrik yardımı ile döllenme sağlanır.

ÜREME SİSTEMİ HASTALIKLARI

1. FRENGİ (SFİLİZ)

- Genital bölgede lezyonlar oluşur.
- Bakteriyel bir hastalıktır.

2. BEL SOĞUKLUĞU (GONORE)

- Bakteriler neden olur.



3. HPV

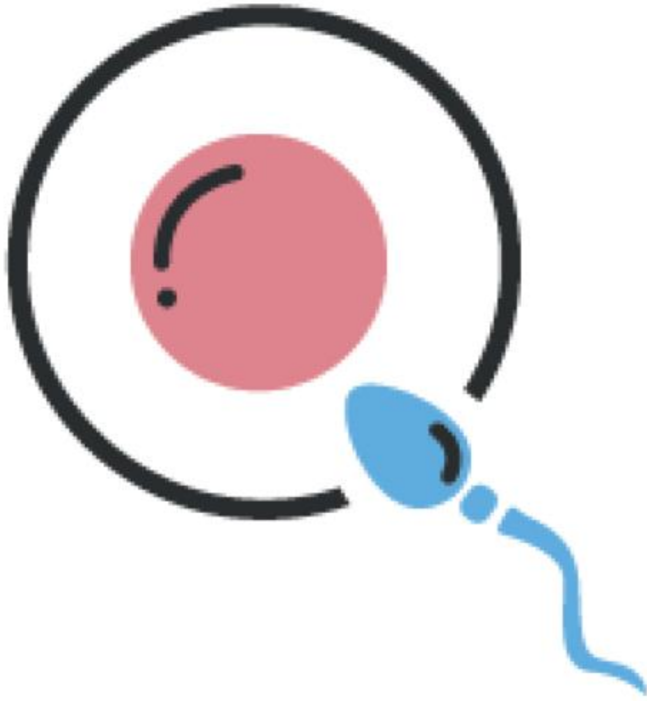
- Genital siğillerdir.
- DNA virüsü neden olur.

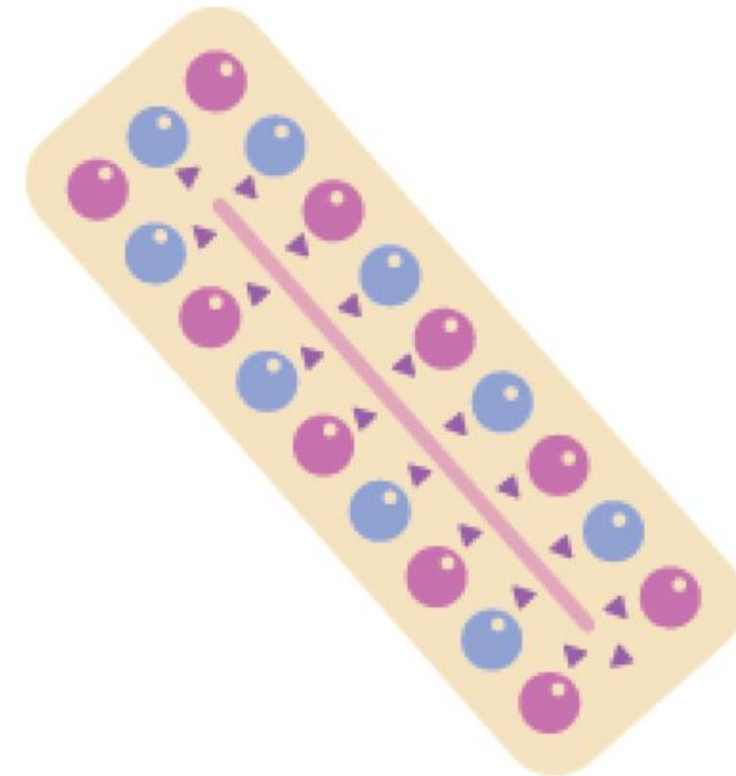
4. HEPATİT B

- Hepatit B virüsü neden olur.
- Cinsel yolla bulaşır.
- Karaciğeri etkiler.

5. AIDS

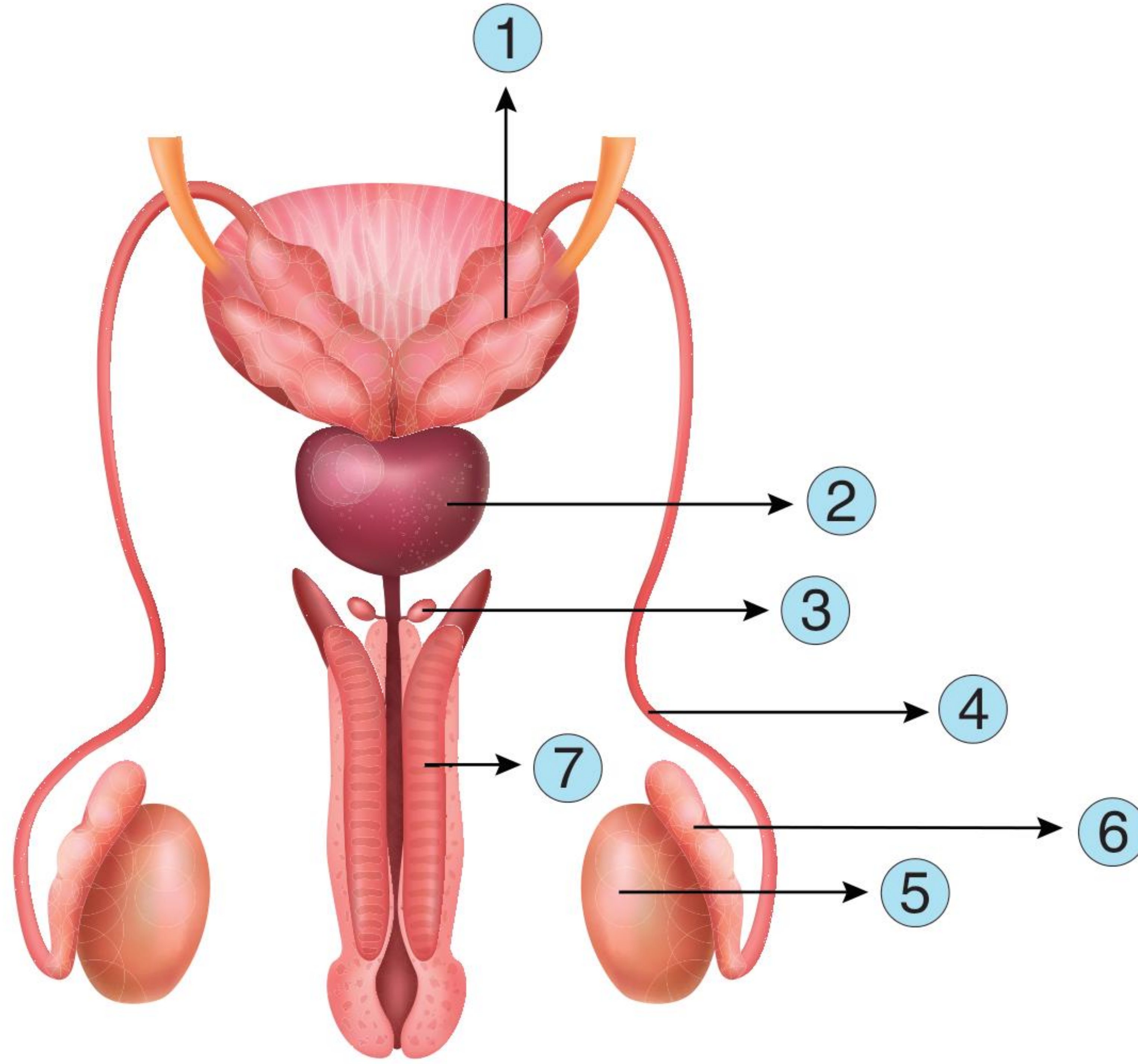
- HIV virüsü neden olur.
- Bağışıklık sistemine zarar verir.





Etkinlik

1. **Aşağıda verilen erkek bireye ait üreme organında bulunan numaralı kısımların adlarını yazınız.**



1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

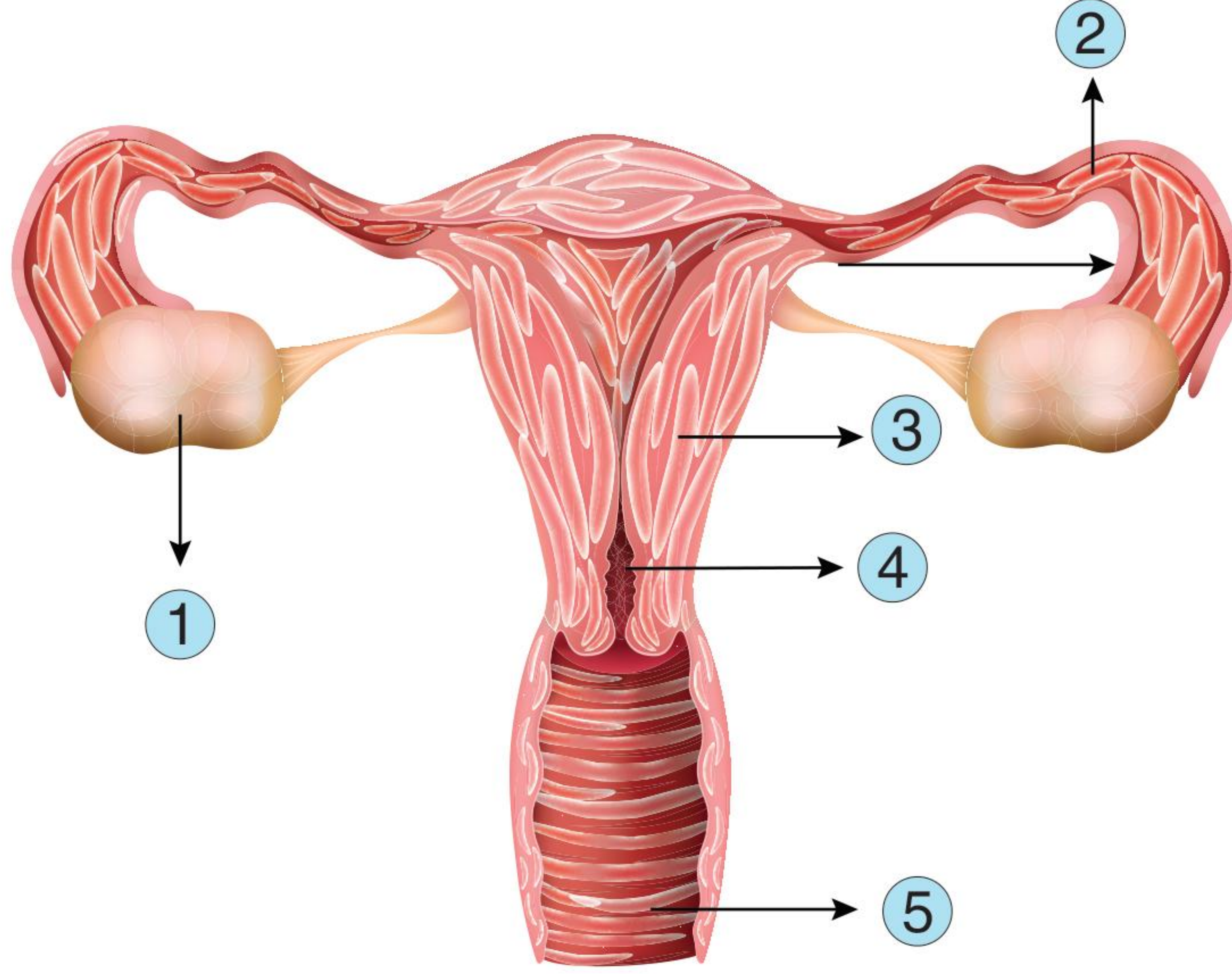
2. **Aşağıda yapı ve özelliği verilen erkek üreme kısımlarının adlarını yazınız.**

1.	Spermin üretildiği yer	
2.	Spermin hareket yeteneği kazandığı yer	
3.	Sperm ve idrar çıkışını ayarlayan bez	
4.	Spermin depolandığı yer	
5.	Spermin beslenmesini sağlayan hücreler	
6.	Testosteron hormonu salgıyan hücreler	
7.	Spermi vücuttan daha düşük sıcaklıkta tutan kese	
8.	Dış genital organ	



Etkinlik

3. **Aşağıda verilen insan dişisine ait üreme organında bulunan numaralı kısımların isimlerini belirtiniz.**



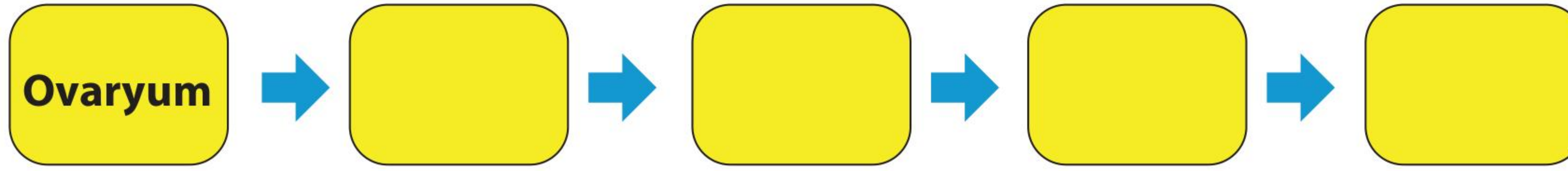
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

4. **Aşağıda verilen olayların gerçekleştiği kısımları karşılarına belirtiniz.**

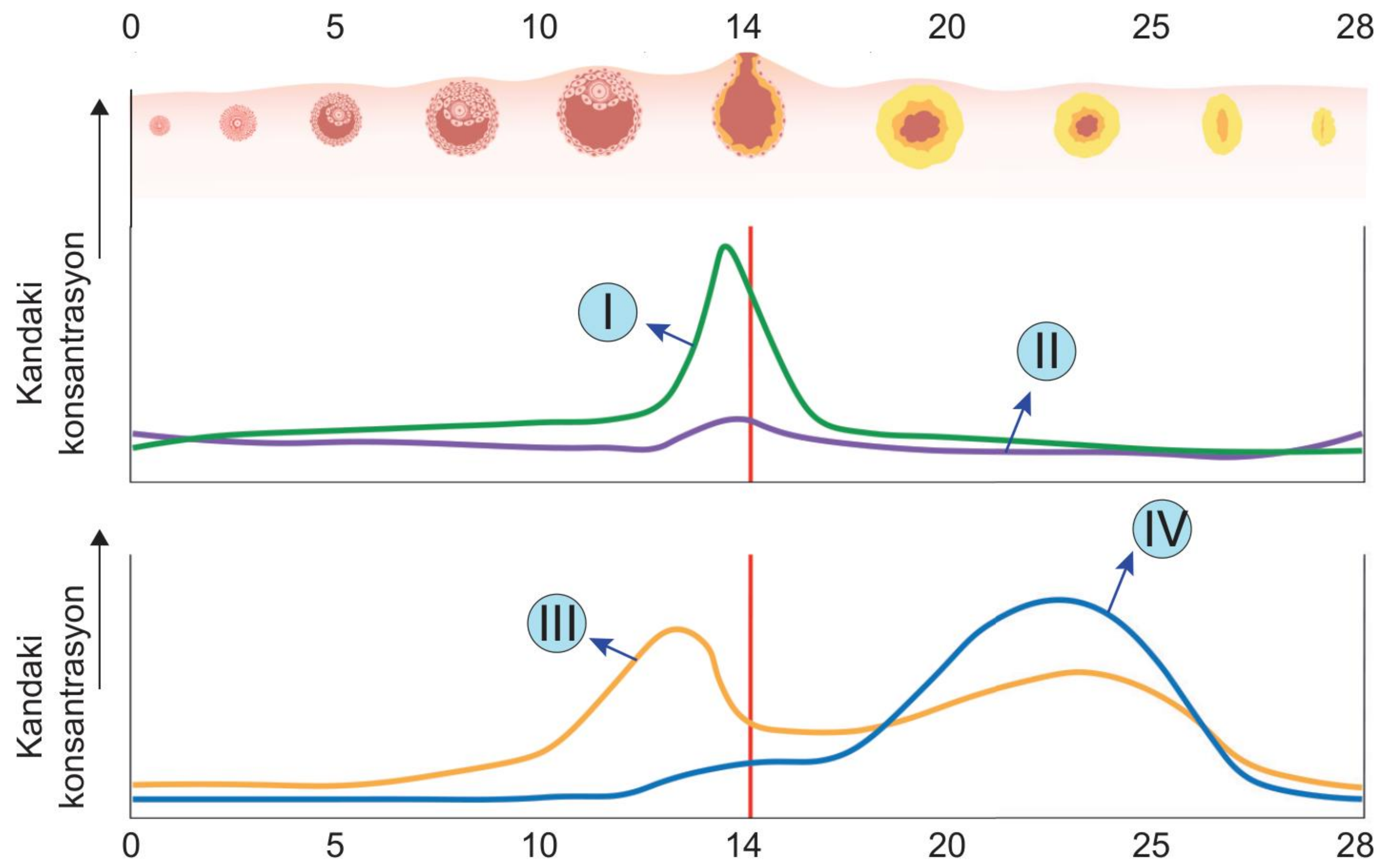
1.	Döllenmiş yumurtanın geliştiği yer	
2.	Yumurtanın üretildiği yer	
3.	Döllenmenin gerçekleştiği yer	
4.	Yumurtanın atıldığı yer	

Etkinlik

5. **Bir kadında yumurtanın oluşumundan atımına kadar üreme bölgelerinde yumurtanın izlediği yolu aşağıda verilen alanlara sıralı olarak yazınız.**



6. **Aşağıdaki grafiklerde numaralandırılmış hormonları ve salgılandıkları bezleri yazınız.**



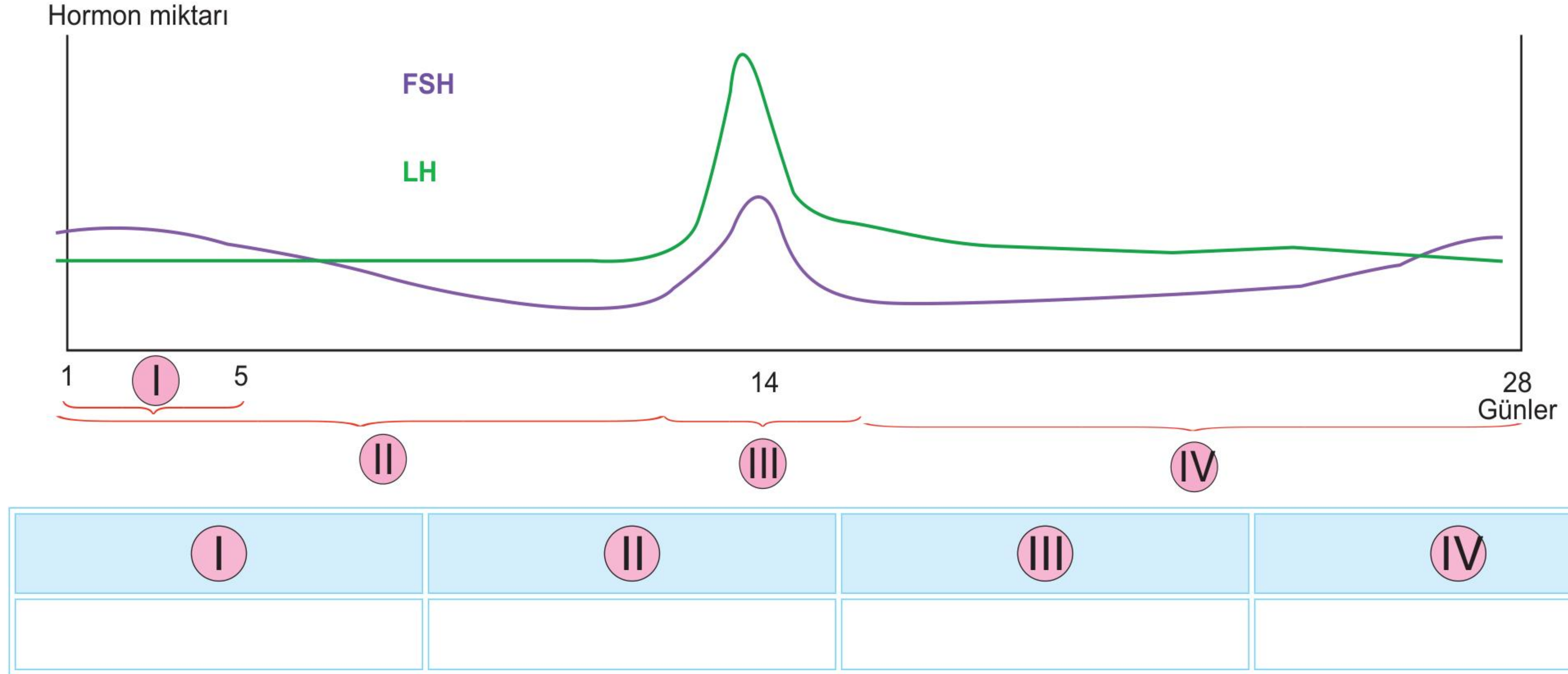
	I	II	III	IV
Hormonun adı				
Salgılandığı bez				



Etkinlik

7. **Dişi üreme sistemini kontrol eden hipofiz hormonları miktarının zamanla değişimi grafikte gösterildiği gibidir.**

a. **Grafikte numaralandırılmış evrelerin adlarını yazınız.**



I	II	III	IV

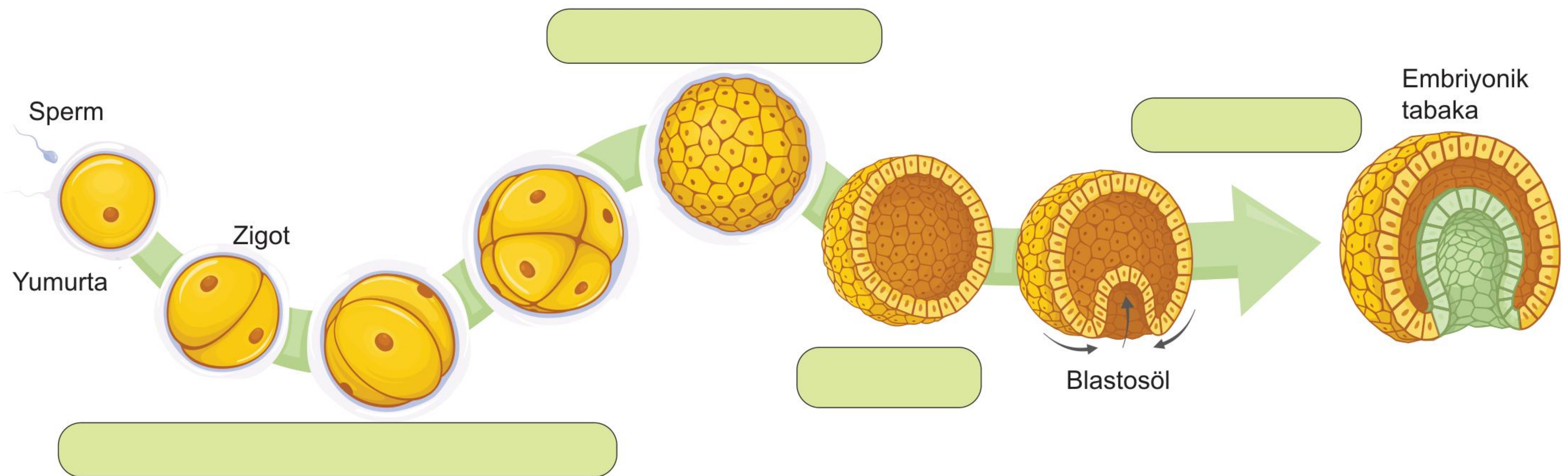
b. **Ovulasyonun hangi evrede gerçekleştiğini ve ovulasyonda hipofiz hormonlarından hangisinin maksimum düzeyde olduğunu yazınız.** ______________________________

c. **Folikülün olgunlaştığı evre hangisidir?** ___________________________

d. **Folikül kesesi artığının korpus luteuma dönüştüğü evre hangisidir?** ___________________________

e. **Döllenmemiş yumurtanın atıldığı evre hangisidir?** ___________________________

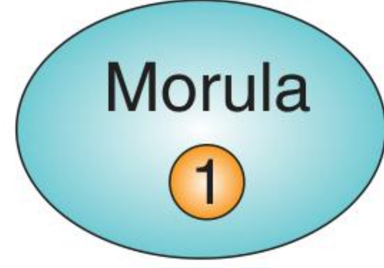
8. **Aşağıda verilen embriyonik gelişim sürecinde gerçekleşen olayların adlarını yazınız.**



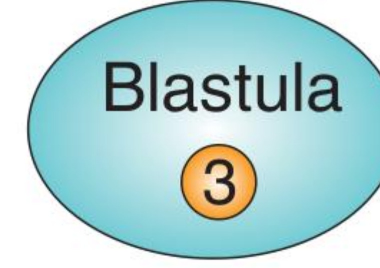


Etkinlik

9. Aşağıdaki boşluklara uygun numaraları ya da kelimeleri yazınız.







a. **Segmentasyon evresinin sonunda ____________________ numaralı yapı oluşur.**

b. **Üç embriyonik tabaka ________________ evresinde oluşur.**

c. **Segmentasyon sırasında oluşan hücrelerin dut şeklinde bir araya gelerek oluşturduğu yapıya ____________ denir.**

d. **Blastosist, embriyonun _______________ aşamasında oluşur.**

e. **Hücre farklılaşması __________________ evresinde görülür.**

f. **Anne rahmine ________________ aşamasında tutunur.**

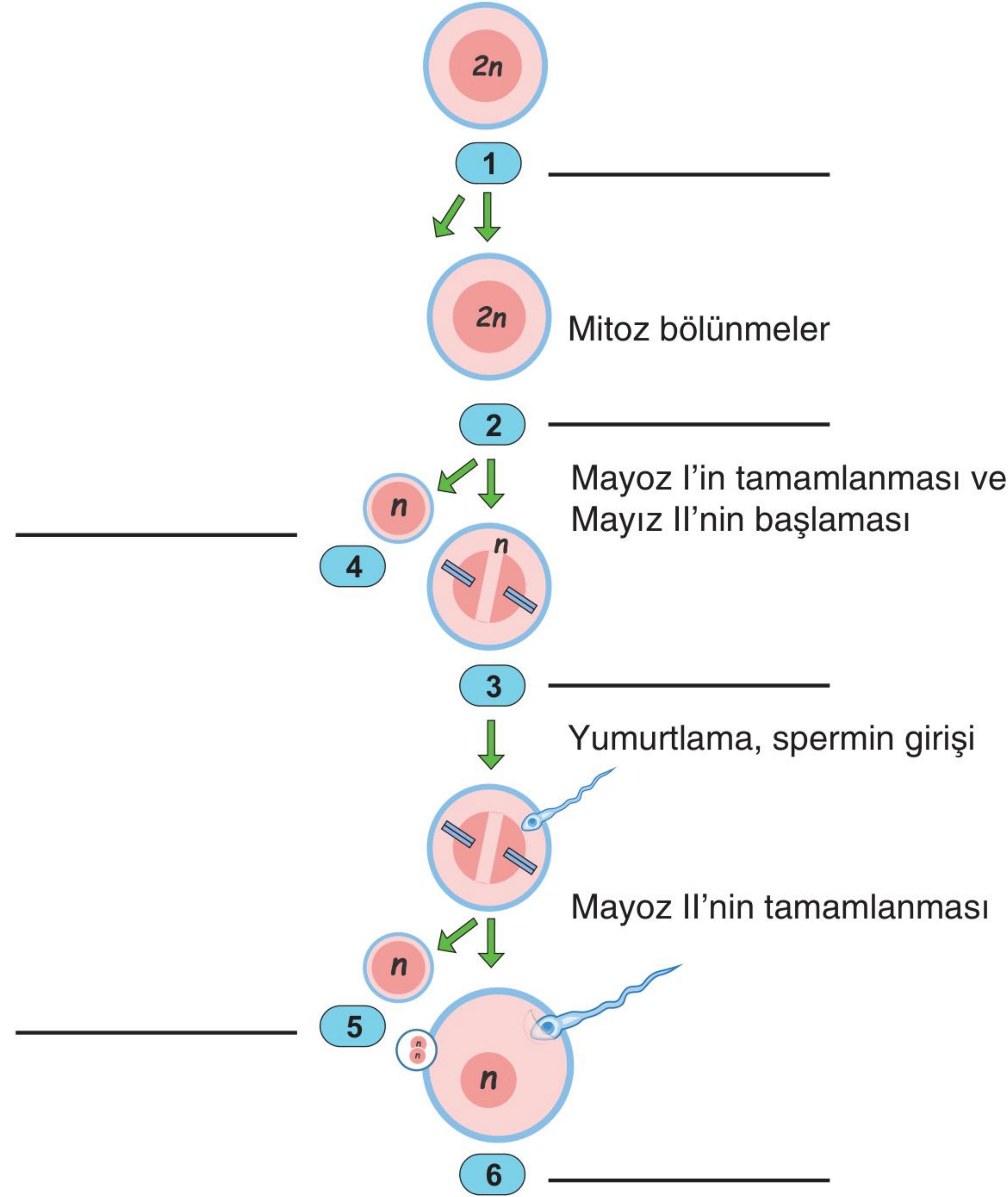
g. **Zigotun ağırlığı _______________ ağırlığından fazladır.**



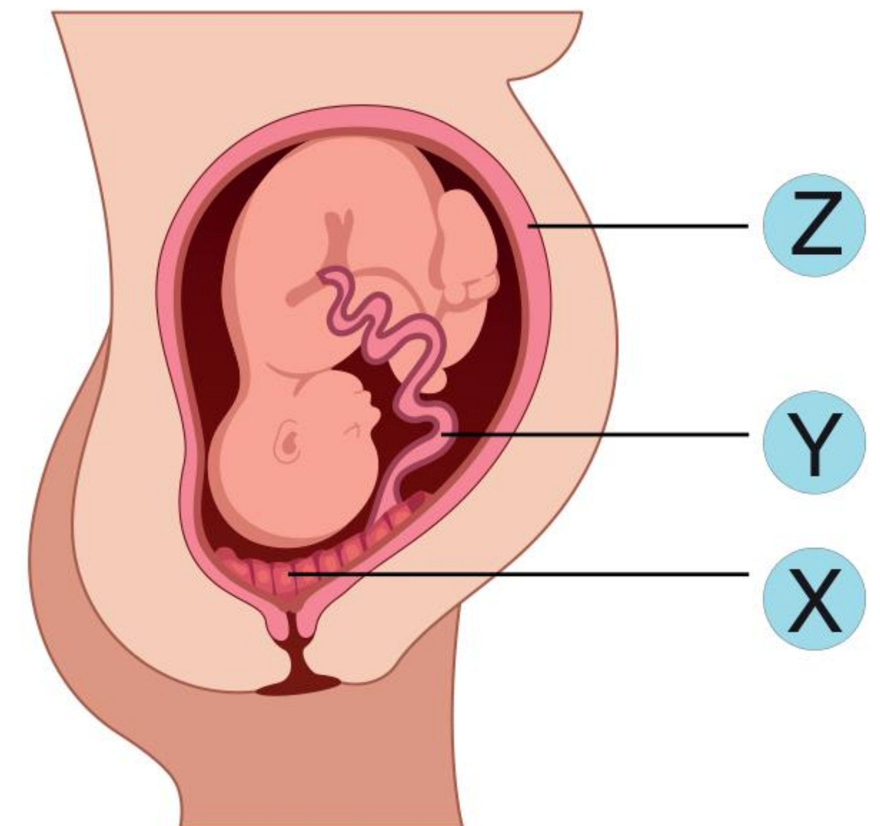
Etkinlik

10. **Aşağıdaki şekilde yumurtalıklarda gerçekleşen oogenez olayı gösterilmiştir.**

Numaralar ile belirtilen hücrelerin isimlerini yazınız.



11. **Anne karnındaki insan embriyosuna ait yandaki şekle göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.**



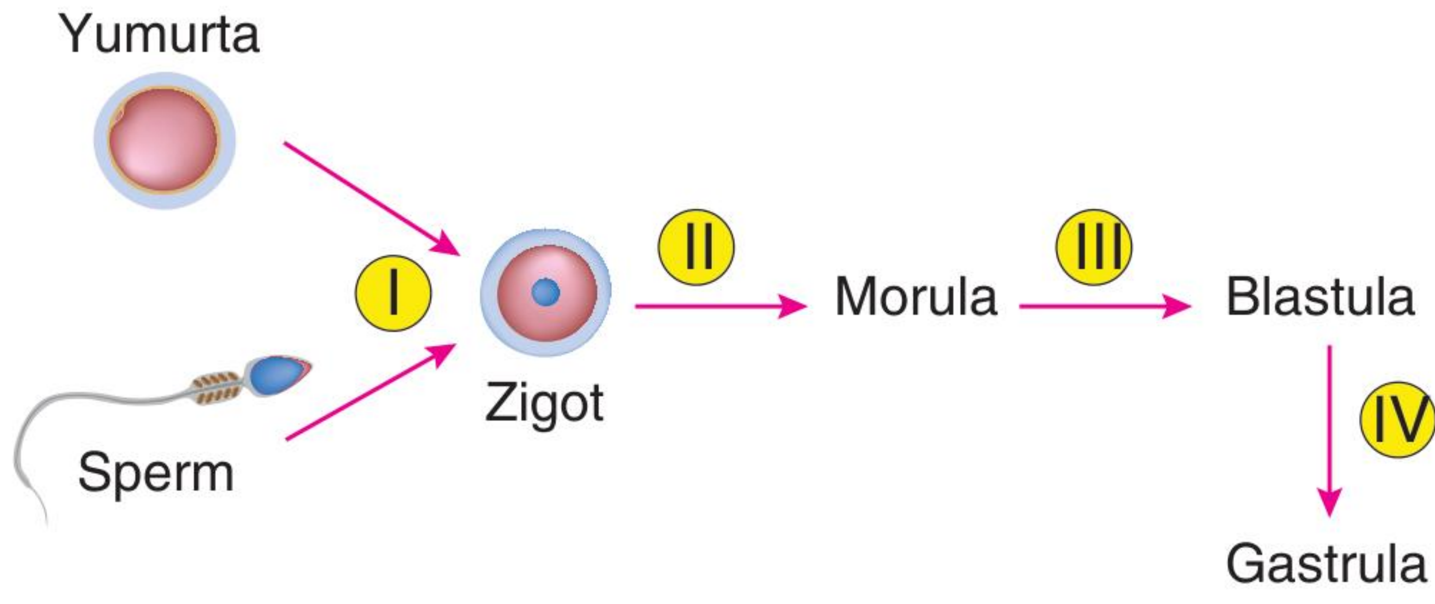
a. **X, Y ve Z yapılarının isimlerini yazınız.**

b. **Hamile dişi bireyde plasenta ________________ ve ____________________ hormonlarını salgılar.**

c. **_______ ile gösterilen kısımda anne ve embriyonun kılcal damarları bulunur.**

d. **_______ ile gösterilen kısımda iki atardamar ve bir toplardamar bulunur.**

1. Aşağıda insanda üreme ve gelişme evreleri şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre,

I. I. olay kalıtsal varyasyona neden olur.

II. II. olay fallopi tüpünde gerçekleşir.

III. III. olayla birlikte oluşan her hücre embriyonik kök hücredir.

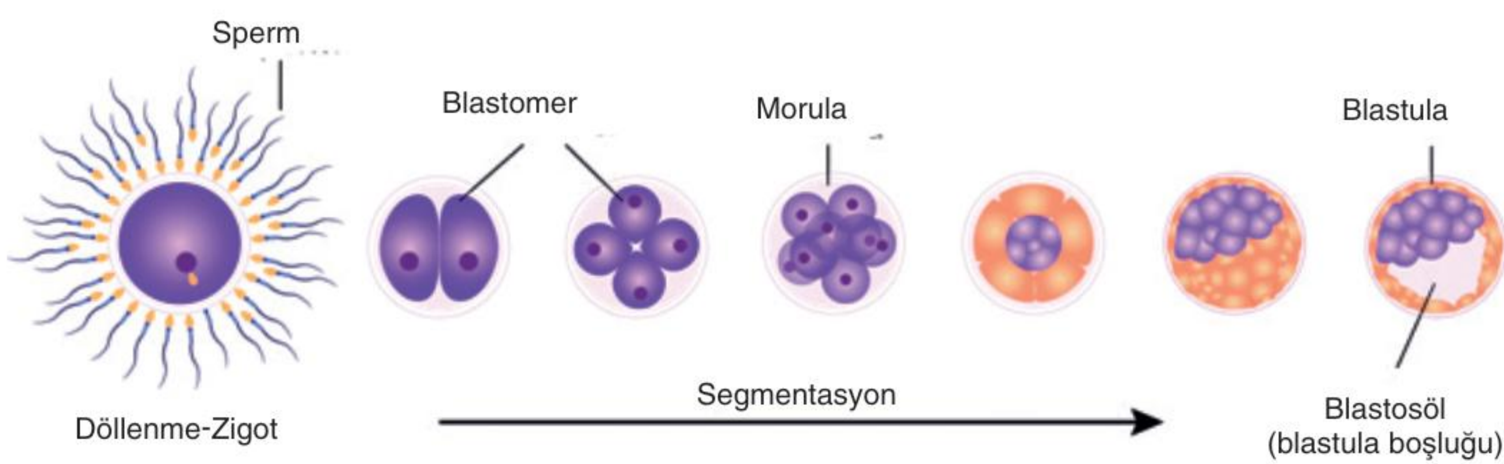
IV. IV. olay sırasında hücre göçleri gerçekleşir.

V. Hücre farklılaşması III. ve IV. evrede gerçekleşir.

ifadelerinden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Aşağıda insan embriyosunun gelişim sürecinde gözlenen segmentasyon aşaması verilmiştir.



Bu evrede embriyoda,

I. ağırlık,

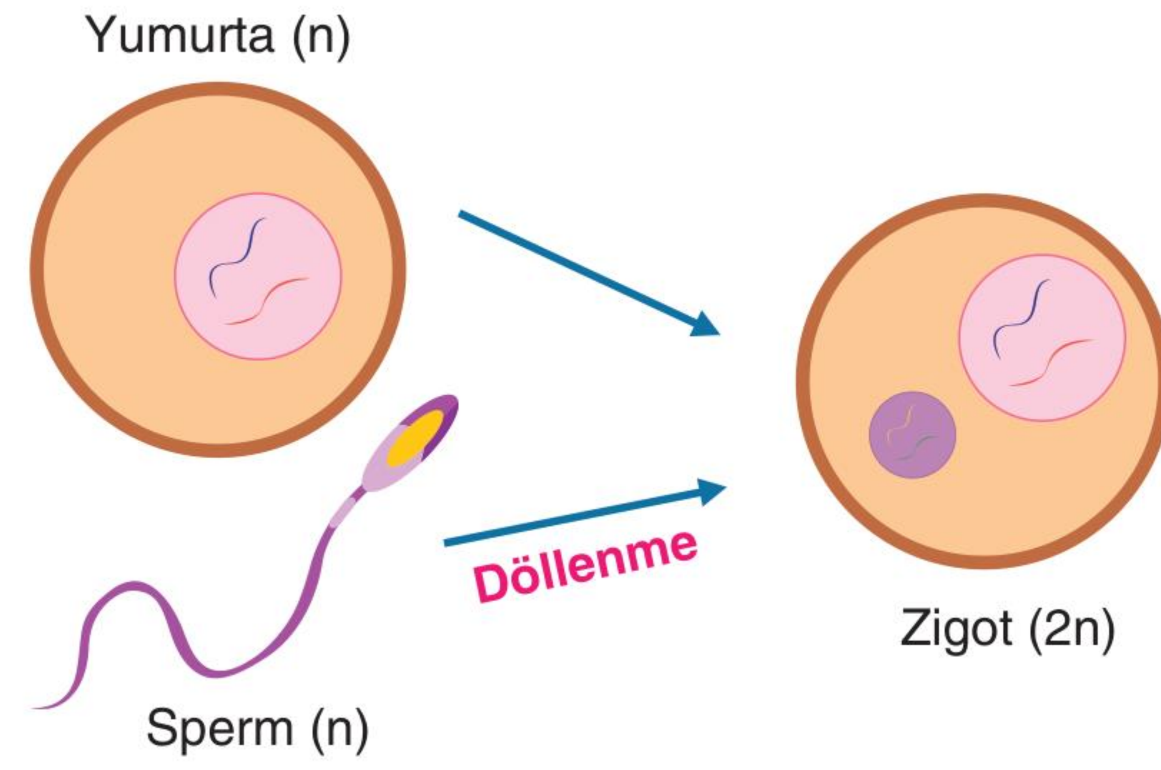
II. hücre sayısı,

III. besin miktarı

özelliklerinden hangilerinde artış olması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3. Aşağıda insanlarda gerçekleşen döllenme olayının şeması verilmiştir.



Döllenme sonucu oluşan zigot hücresinde;

I. mitokondri DNA'sı,

II. çekirdek DNA'sı,

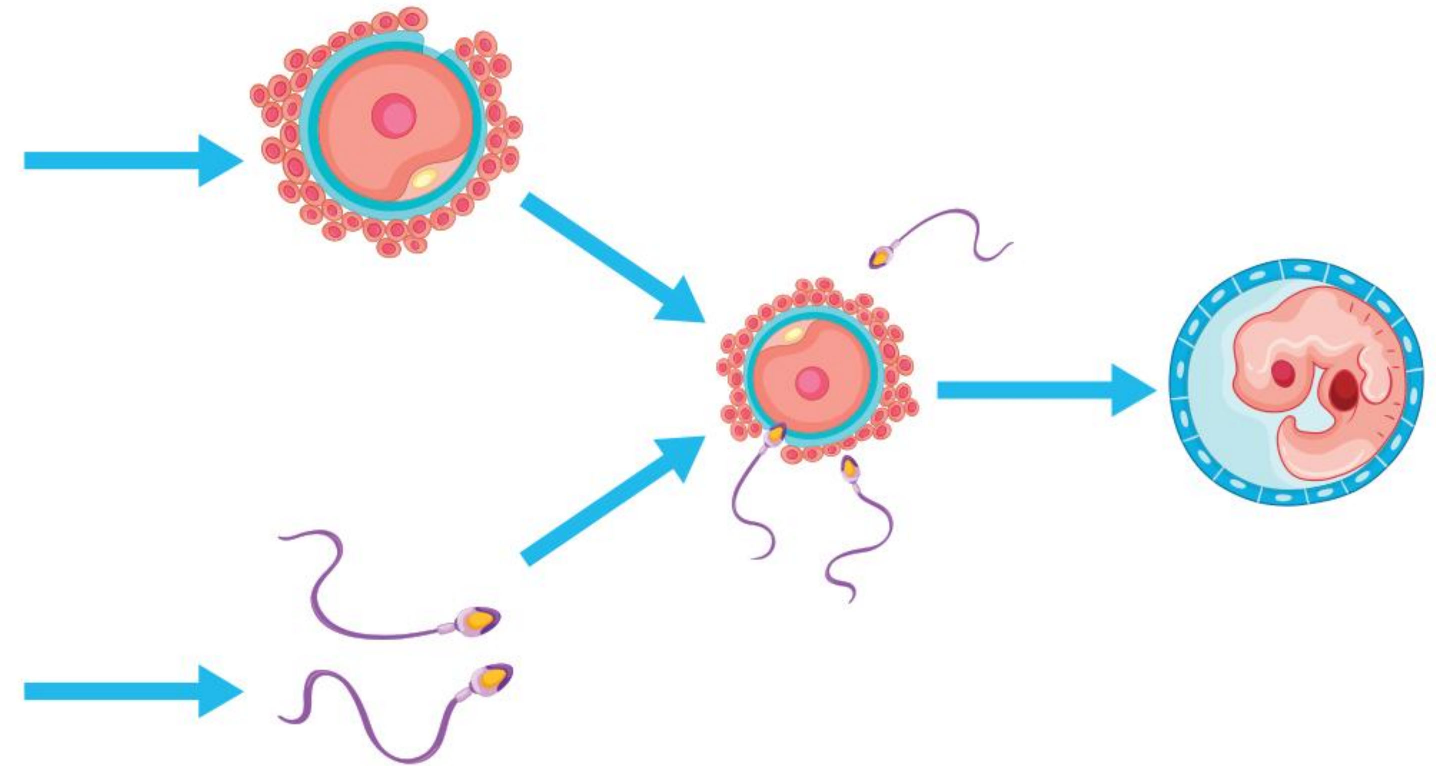
III. sentrozom

yapılarından hangilerini zigot sadece yumurtadan almaktadır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

/benimhocam

4. Aşağıda insanda gerçekleşen döllenme olayı verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Spermin baş kısmında yer alan çekirdek yumurta hücresinin çekirdeği ile kaynaşır.

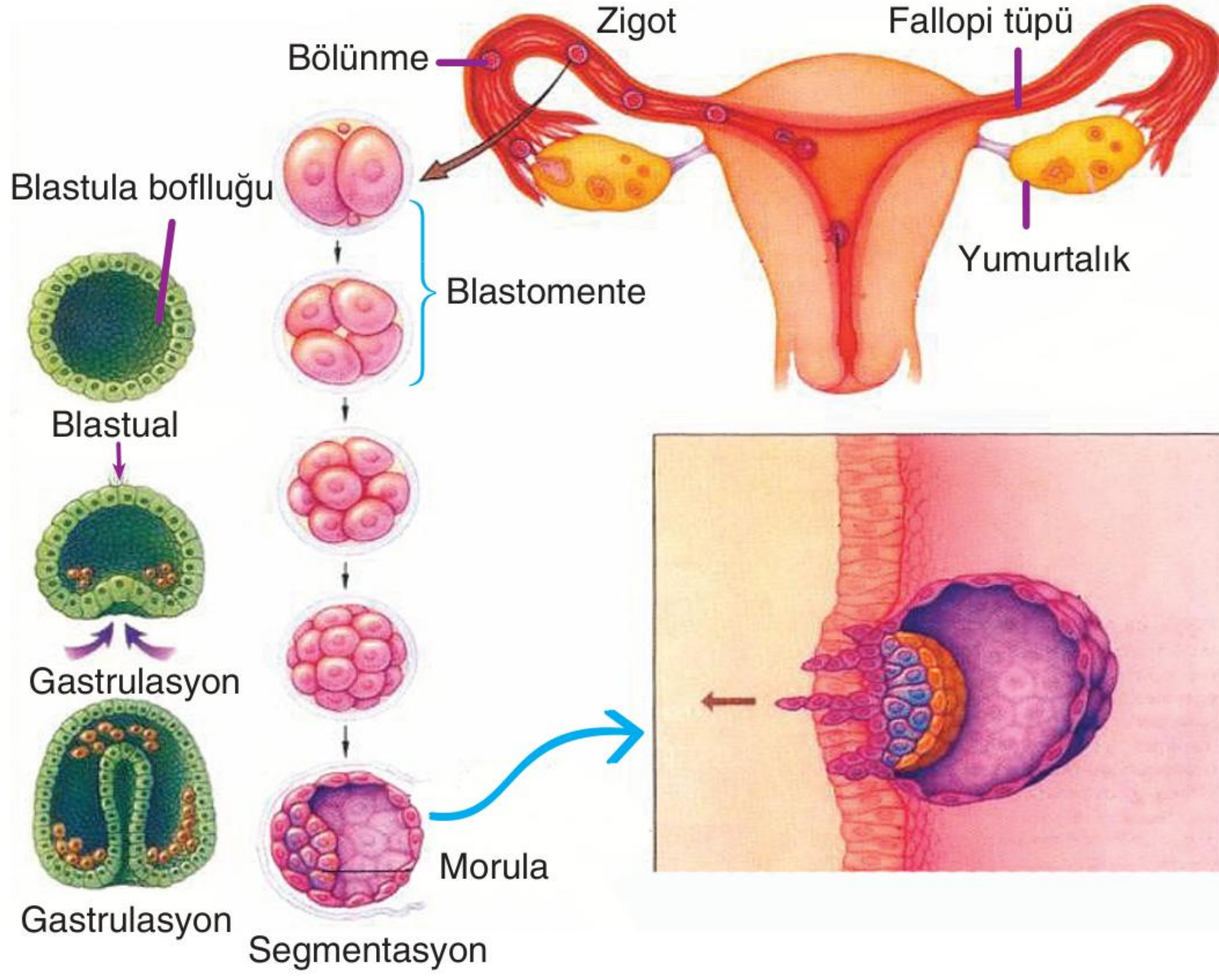
B) Yumurta hücresi tarafından türe özgü fertilizin salgılanır.

C) Sperm hücresinin akrozom bölümünde zona pellusida zarını eritecek enzimler bulunur.

D) Döllenme olayında bir yumurta hücresini birden fazla sperm dölleyebilir.

E) Sperm yumurta zarına bağlandıktan sonra zona pellusida sertleşir.

5. Sağlıklı dişi bireyin üreme sisteminde gerçekleşen büyüme ve gelişme olayları aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) Zigot oluşumu fallopi tüpünde gerçekleşir.

B) Zigotun mitoz geçirmesi sonucu oluşan her bir hücreye blastomer denir.

C) Morula evresinde hücre farklılaşması görülmez.

D) Blastula evresinde embriyonik tabakalar oluşur.

E) Gastrula evresinde genetik farklılaşma görülmez.

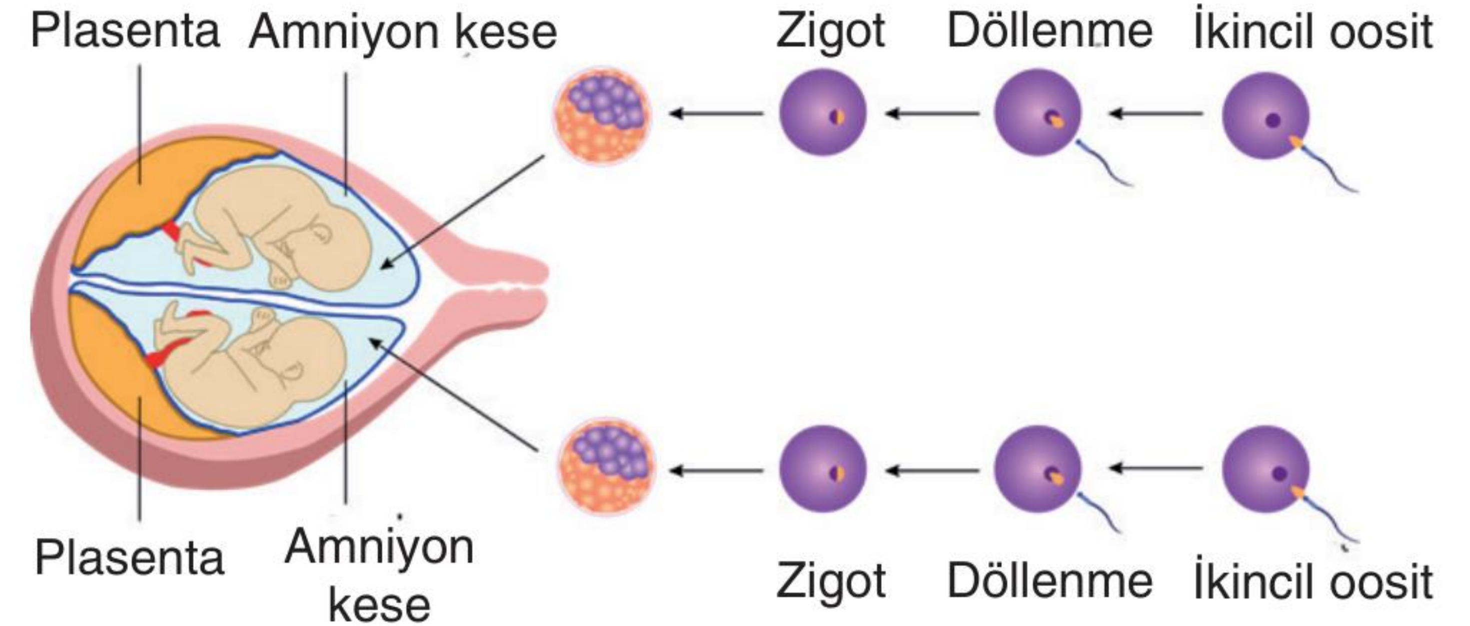
6. Aşağıda sağlıklı bir dişi bireyde gerçekleşen olaylar ve gerçekleştiği yapılar verilmiştir.

I.	II. oositin oluştuğu ➜ Ovaryum
II.	Döllenmenin gerçekleştiği ➜ Fallopi tüpü
III.	Korpus luteumun oluştuğu ➜ Ovaryum
IV.	Plasentanın oluştuğu ➜ Uterus
V.	Morulanın oluştuğu ➜ Uterus

Buna göre, verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

7. Aşağıdaki şekilde insanda döl yatağında gelişen ikizler verilmiştir.



Buna göre,

I. Aynı plasentadan beslenirler.

II. Cinsiyetleri kesinlikle aynıdır.

III. Bir yumurtayı iki sperm hücresinin döllenmesi sonucu oluşurlar.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Sağlıklı bir insanın üreme ve gelişme evrelerinde gözlenen olaylar aşağıda verilmiştir.

I.	zigottan morulanın oluşması,
II.	moruladan blastula oluşması,
III.	gastrula evresinde organ oluşması,
IV.	yumurta ve spermin birleşmesiyle zigot oluşması,
V.	yumurta ve sperm oluşması

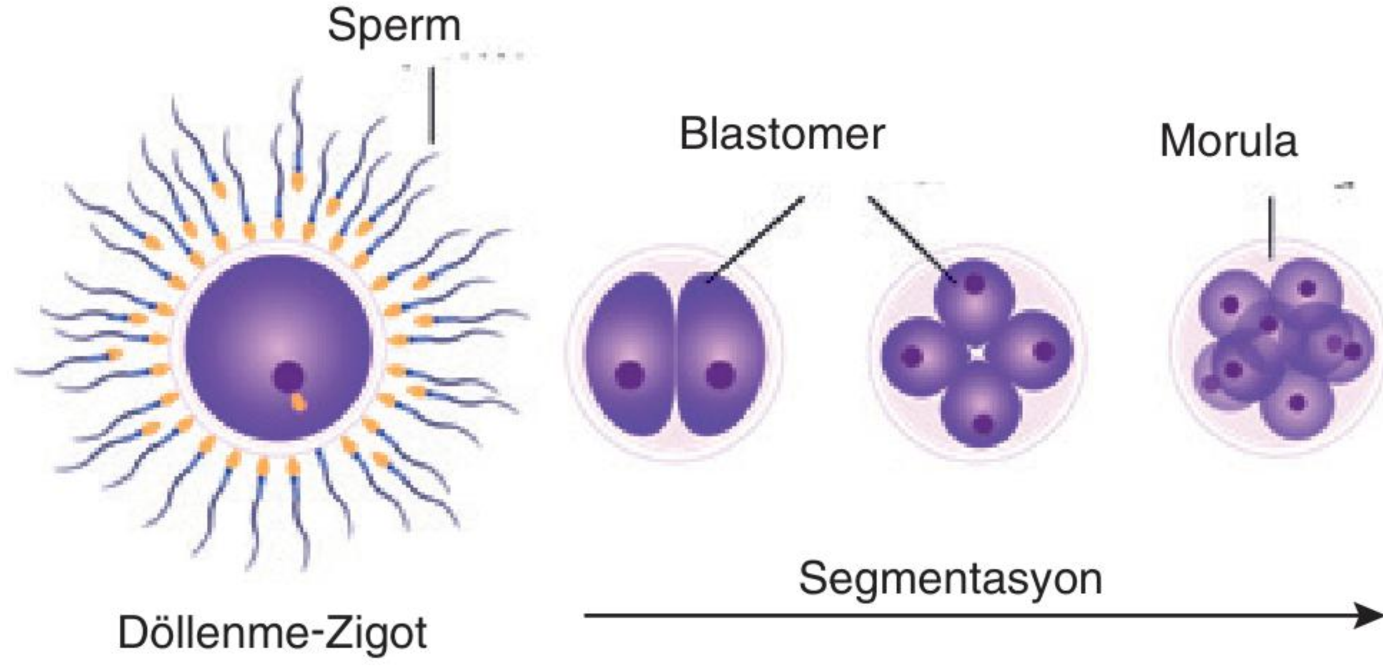
Buna göre, verilen olaylarından hangisi gerçekleşirken homolog kromozom ayrılması görülür?

A) I B) II C) III D) IV E) V

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8
E	B	A	D	D	E	E	E

1. Aşağıdaki şekilde embriyonik gelişim evrelerinden segmentasyon aşaması verilmiştir.



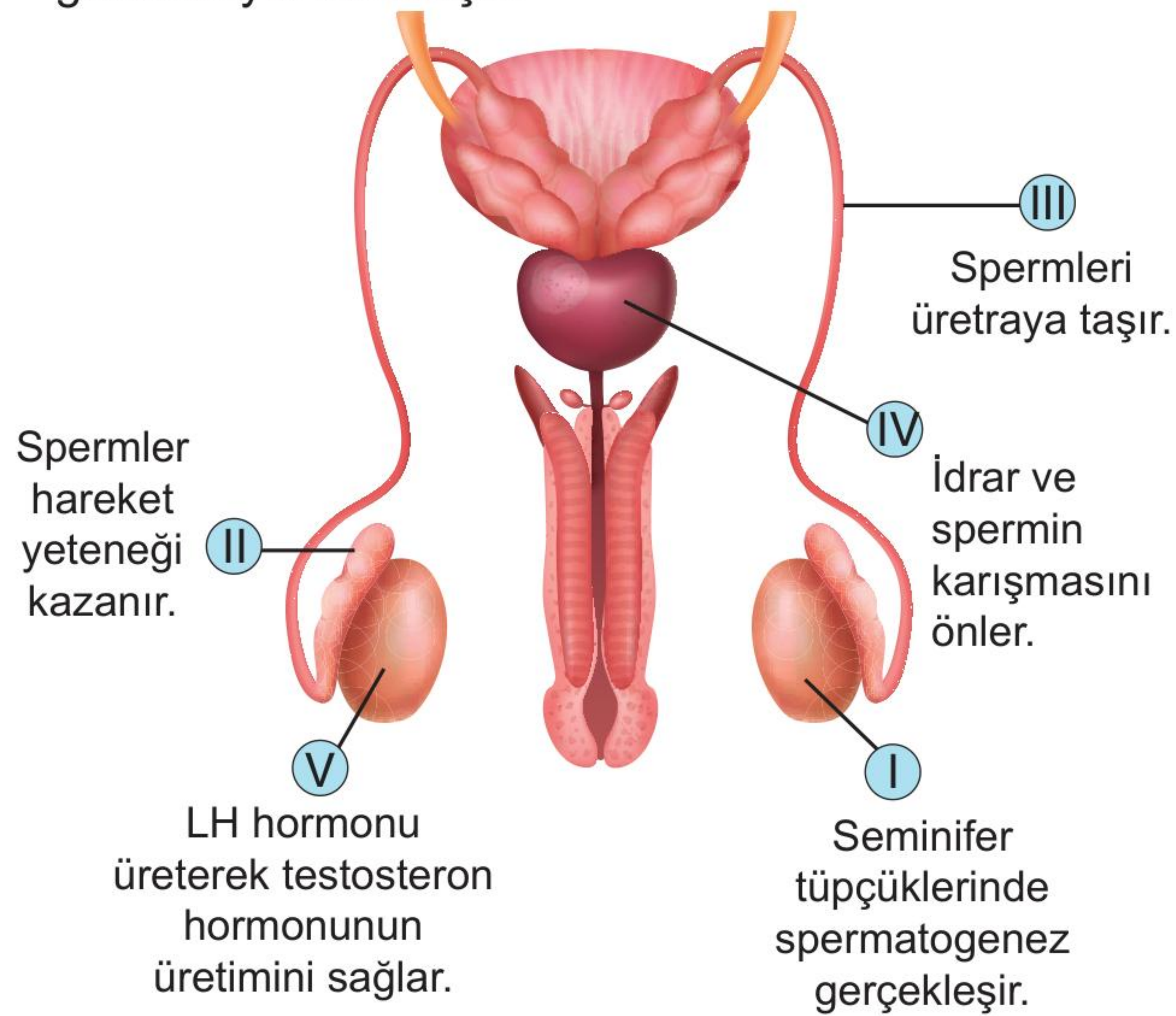
Buna göre, bu süreçte;

I. kalıtsal çeşitlilik,
II. krossing over,
III. aktif gen farklılaşması,
IV. programlanmış hücre göçleri,
V. hücre sayısı artışı

olaylarından hangisi gerçekleşir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

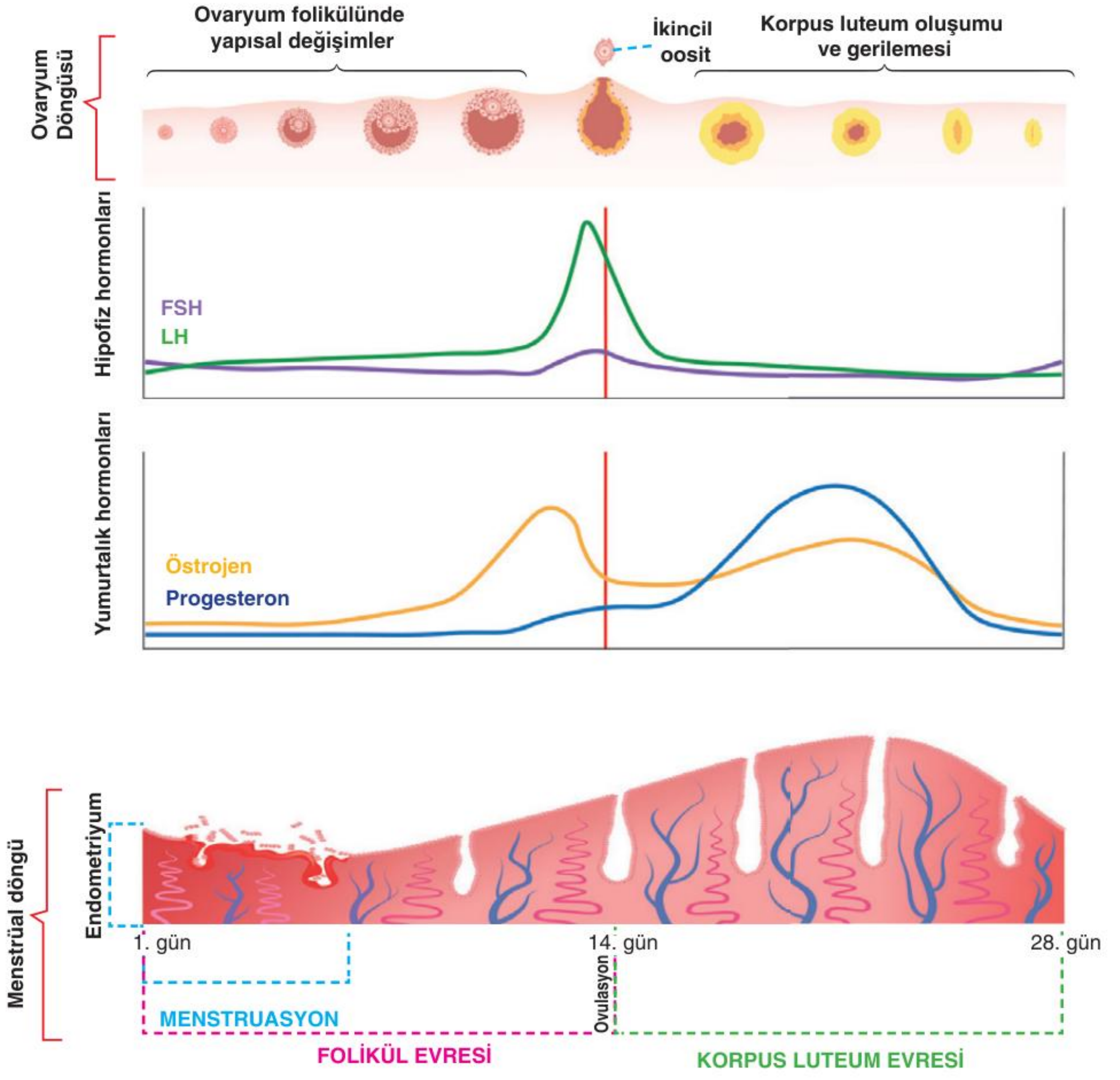
2. İnsanda erkek üreme sistemine ait yapılar aşağıda görevleriyle verilmiştir.



Buna göre, numaralarla verilen görevlerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

3. İnsanda dişi bireyde menstrual döngüsündeki hormonların değişimini gösteren grafikler aşağıda verilmiştir.



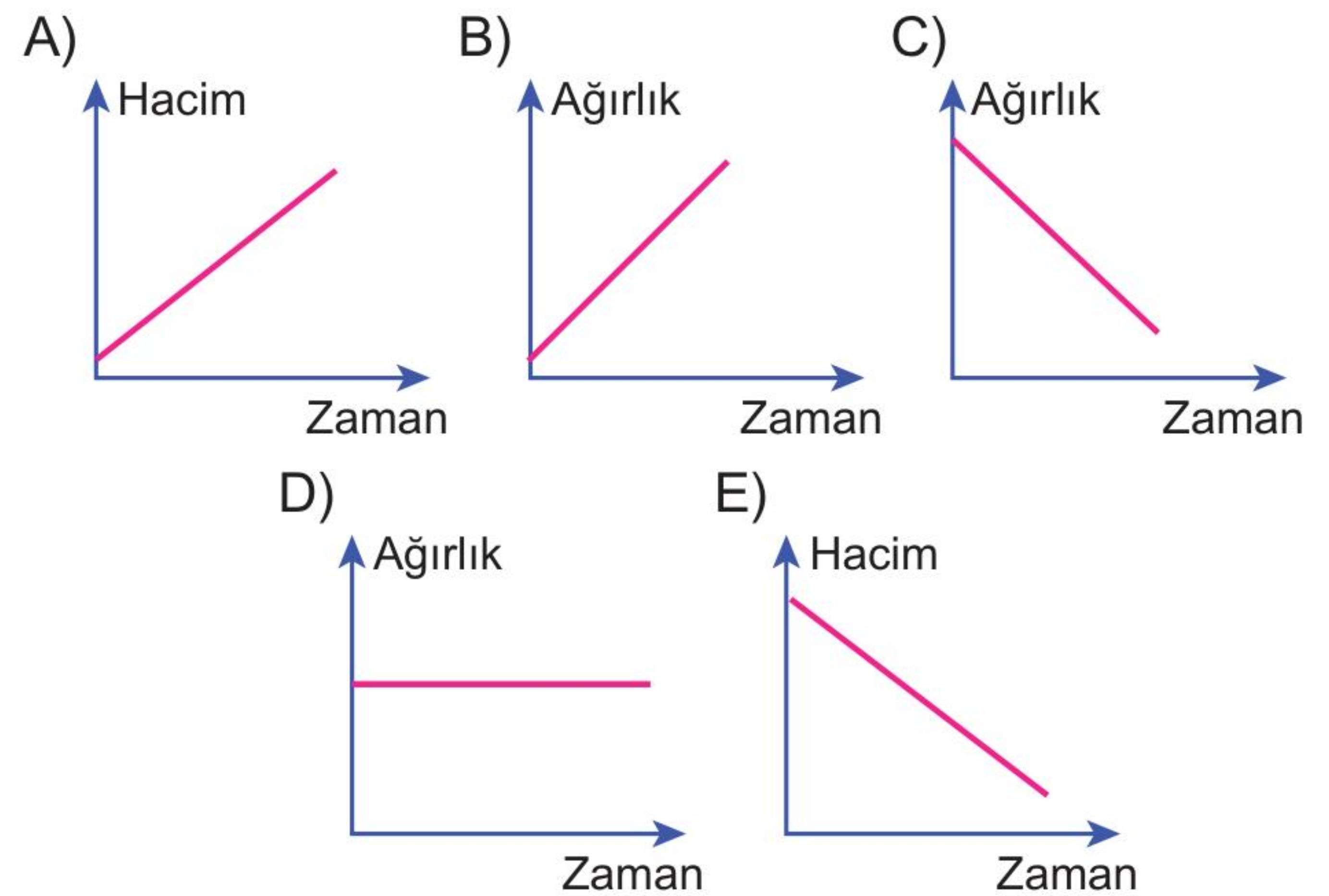
Grafiklere bakılarak;

I. Folikül evresinde FSH düzeyi, LH'den yüksektir.
II. Ovulasyon evresinde LH en üst seviyededir.
III. Korpus luteum evresinde progesteron hormonu miktarı, östrojen hormonunkinden azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

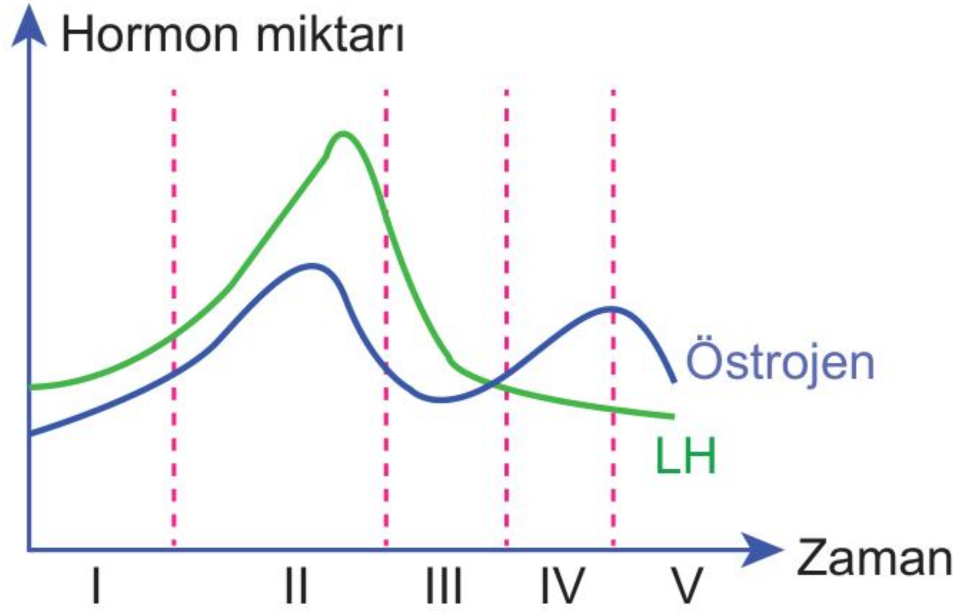
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

4. **Zigottan morula oluşuncaya kadar geçen süreçte zigotun ağırlığı ve hacminde gözlenen değişim aşağıdaki grafiklerden hangisinde doğru verilmiştir?**



/benimhocam

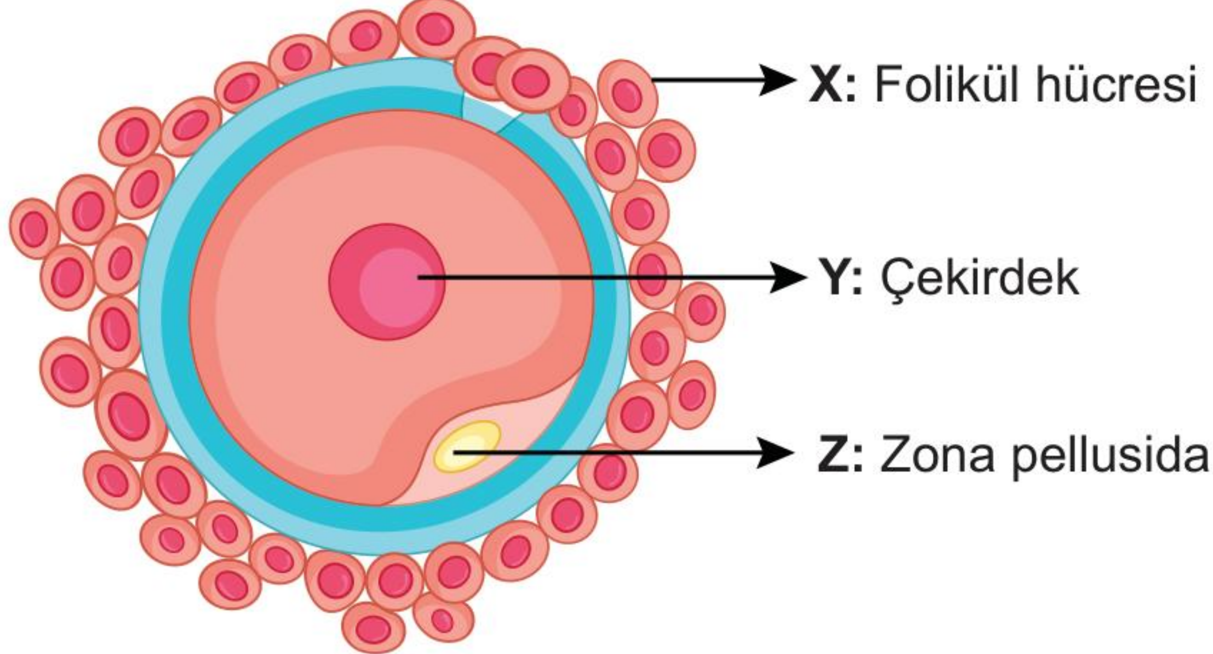
5. İnsana ait dişi bir bireyin kan plazmasındaki LH ve östrojen hormon miktarının zamana bağlı değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, hangi zaman aralığında folikül hücresinin yırtılıp II. oositinin serbest kalması beklenir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

6. Aşağıda insana ait yumurta hücresi şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre,

I. yumurta hücrelerinin beslenmesini sağlayan,

II. yumurtanın türe özgü sperm ile döllenmesini sağlayan,

III. sperm ile birleşerek zigotu oluşturan

yapıların doğru eşleştirilmesi hangisinde verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	III	I	II
D)	I	III	II
E)	II	I	III

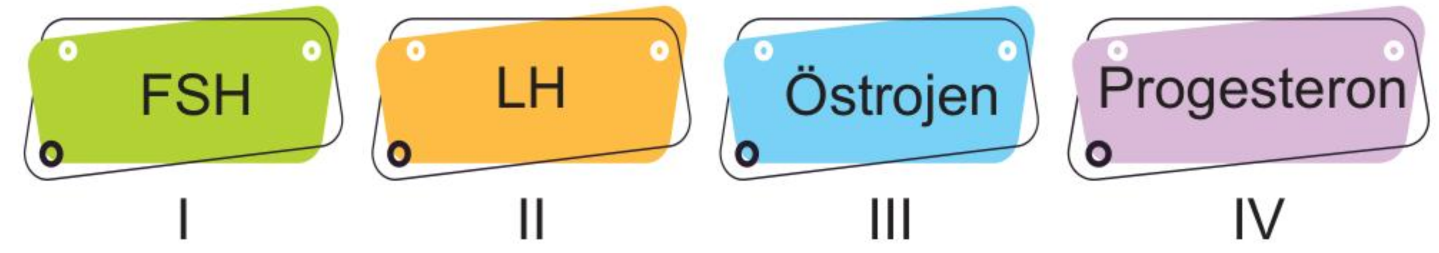
7. Aşağıdaki tabloda insanda dişi üreme sistemini kontrol eden hormonların görevlerinden bazıları verilmiştir.

I.	FSH etkisiyle ovaryumdaki folikül hücreleri uyarılır.
II.	Östrojen hormonu dişilere özgü ikincil eşey karakterlerinin oluşmasını sağlar.
III.	LH etkisiyle oogenez ovaryumda başlar.
IV.	Östrojen ve progesteron hormonları endometriyumun gelişmesini sağlar.
V.	LH etkisiyle ovulasyon gerçekleşir.

Buna göre, tabloda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

8. Aşağıda sağlıklı bir dişi bireyin menstrüasyon periyodunda görevli hormonlar verilmiştir.



Bu hormonların menstrüasyon periyodunda görev alma sırasının doğru olması için hangilerinin yer değiştirmesi gerekir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

9. Sağlıklı insanların üreme sisteminde etkili olan bazı hormonlar ve hedef organları aşağıda verilmiştir.

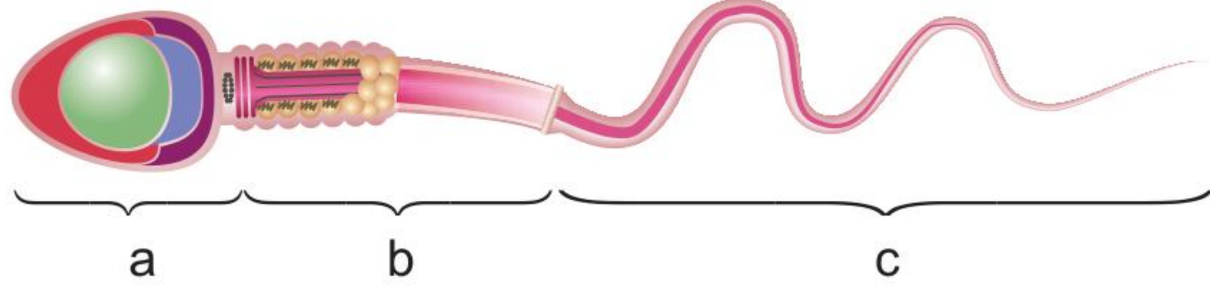
Buna göre, yapılan eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

	Hormon	Hedef Organ
A)	FSH	Folikül hücreleri
B)	LH	Leyding hücreleri
C)	LTH	Süt bezleri
D)	Progesteron	Uterus
E)	Oksitosin	Ovaryum

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	E	C	C	B	D	C	C	E

1. Aşağıda bir insan sperminin yapısı gösterilmiştir.



Buna göre,

I. yumurta zarını eritecek enzim bulunduran,

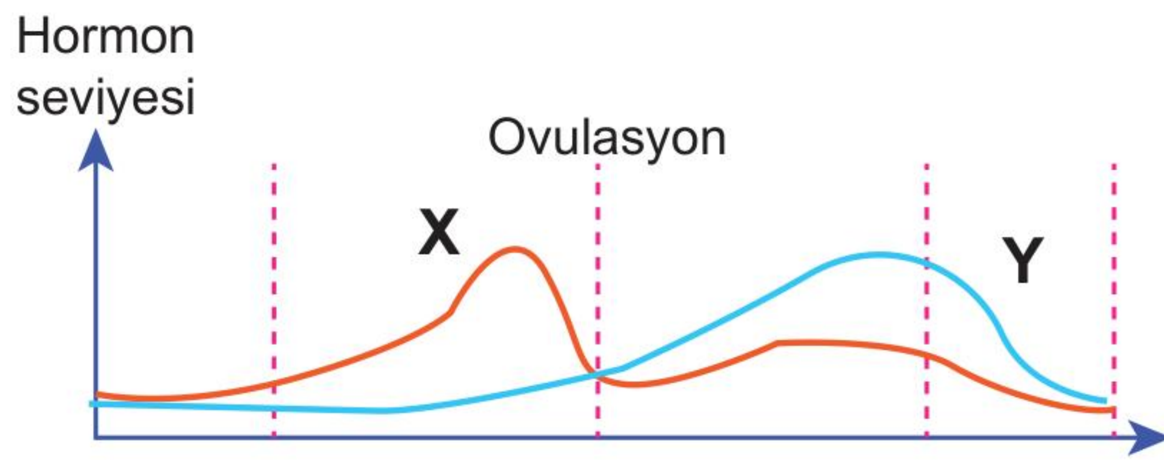
II. spermin yumurtaya doğru hareketini sağlayan,

III. spermin enerji ihtiyacını karşılayan

bölümler hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	a	b	c
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	III	I	II
D)	I	III	II
E)	II	I	III

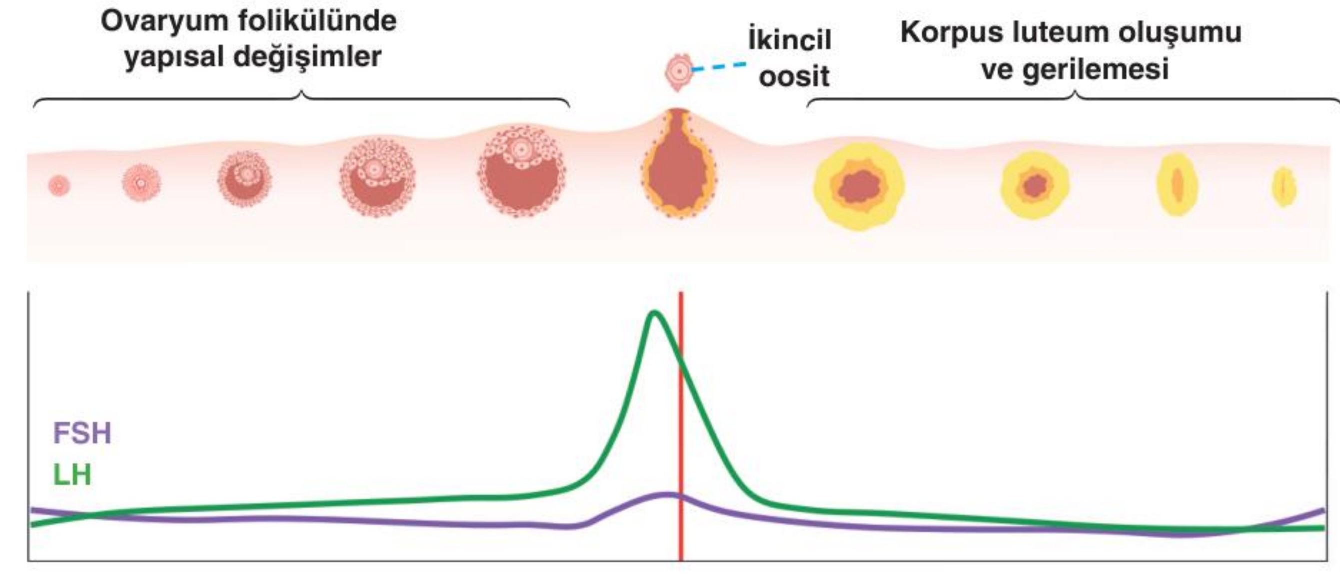
2. Aşağıdaki grafikte sağlıklı bir dişinin menstrüasyon periyodunda etkili bazı hormonların kandaki değişimi verilmiştir.



Buna göre, X ve Y hormonları aşağıdakilerden hangisidir?

	X	Y
A)	FSH	LH
B)	Östrojen	Progesteron
C)	FSH	Östrojen
D)	LH	Progesteron
E)	Progesteron	FSH

3. Aşağıda dişilerde menstruasyon periyodunda görevli FSH ve LH hormonlarının kandaki değişimi verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi <u>söylenemez</u>?

A) FSH salınımıyla kandaki östrojen miktarı artar.

B) FSH'ın azalması LH'ın artmasına neden olur.

C) LH etkisiyle foliküller yırtılır ve II. oosit serbest kalır.

D) LH etkisiyle kandaki progesteron seviyesi artar.

E) Korpus luteum oluşumu LH etkisiyle gerçekleşir.

/benimhocam

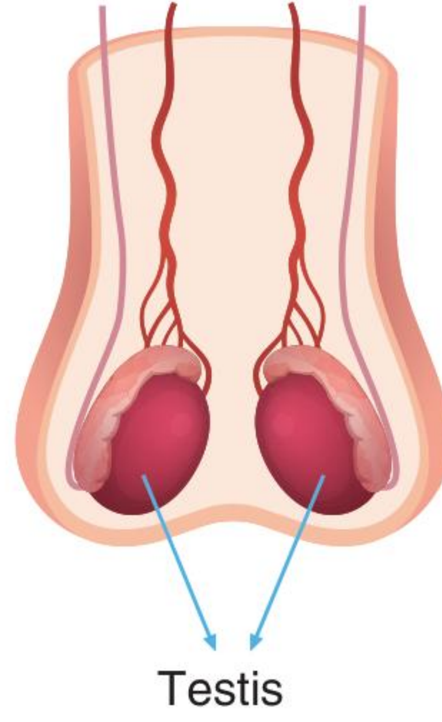
4. Aşağıda insanlarda erkek üreme sisteminin hormonal kontrolü tabloda verilmiştir.

I.	hipotalamusun ön hipofizi uyarması,
II.	hipofizin ön lobundan LH hormonunun salgılanması,
III.	leyding hücrelerinden testosteron hormomunun salgılanması,
IV.	LH hormonunun testisleri uyarması,
V.	sperm hücrelerinin olgunlaşması

olayların gerçekleşme sırasının doğru olması için hangilerinin yer değiştirmesi gerekir?

A) I ve II
B) II ve III
C) II ve IV
D) III ve IV
E) IV ve V

5. Yanda erkek üreme sisteminde bulunan testislerin bağlı olduğu kanallar verilmiştir.



Buna göre, testislerle ilgili hangisi söylenemez?

A) Vücut dışında skrotum kesesinde bulunur.

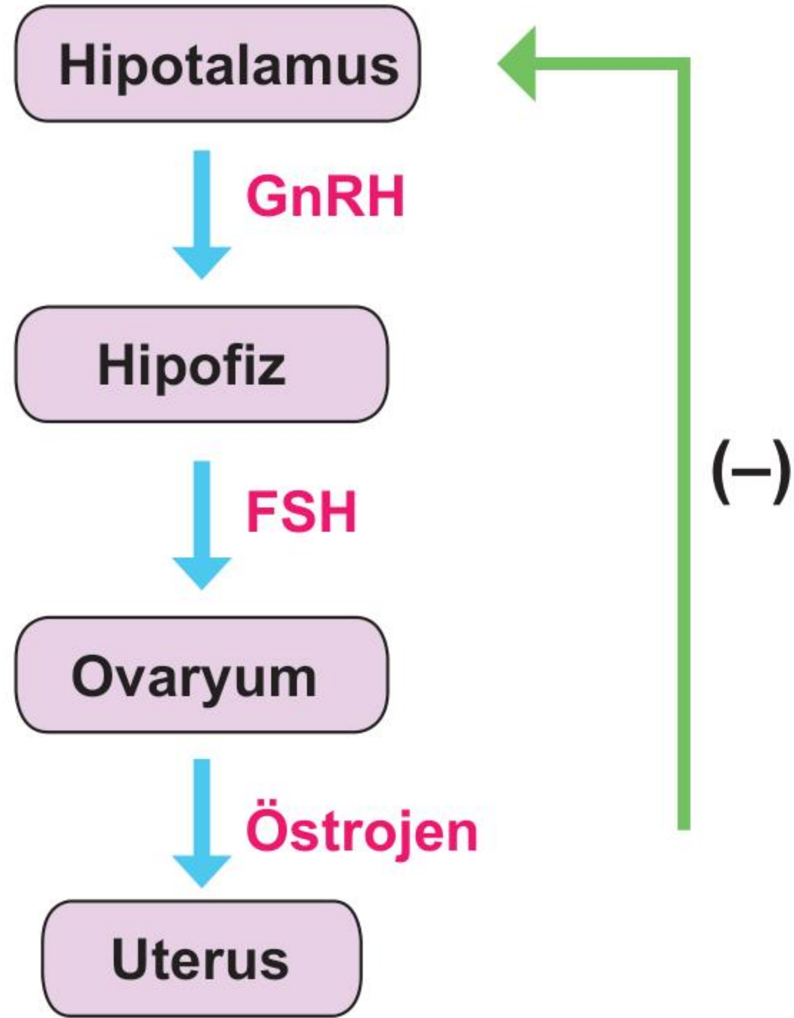
B) Her ay biri aktif olarak çalışır.

C) Seminifer tüpçüklerinde bulunan sertoli hücreleri spermleri besler.

D) Epididimiste olgunlaşan spermler vas deferans kanalında geçici süre depolanır.

E) Leyding hücreleri spermlerin olgunlaşmasını sağlayan testosteron hormonunu üretir.

6. Aşağıda sağlıklı bir insanda dişi üreme sisteminde görevli hormonlar arasındaki ilişki gösterilmiştir.



Buna göre, dişi üreme sisteminin hormonal kontrolüyle ilgili hangisi söylenemez?

A) Hipotalamus üreme sisteminin kontrolünde etkilidir.

B) FSH, ovaryumu uyararak östrojen salınımı yapar.

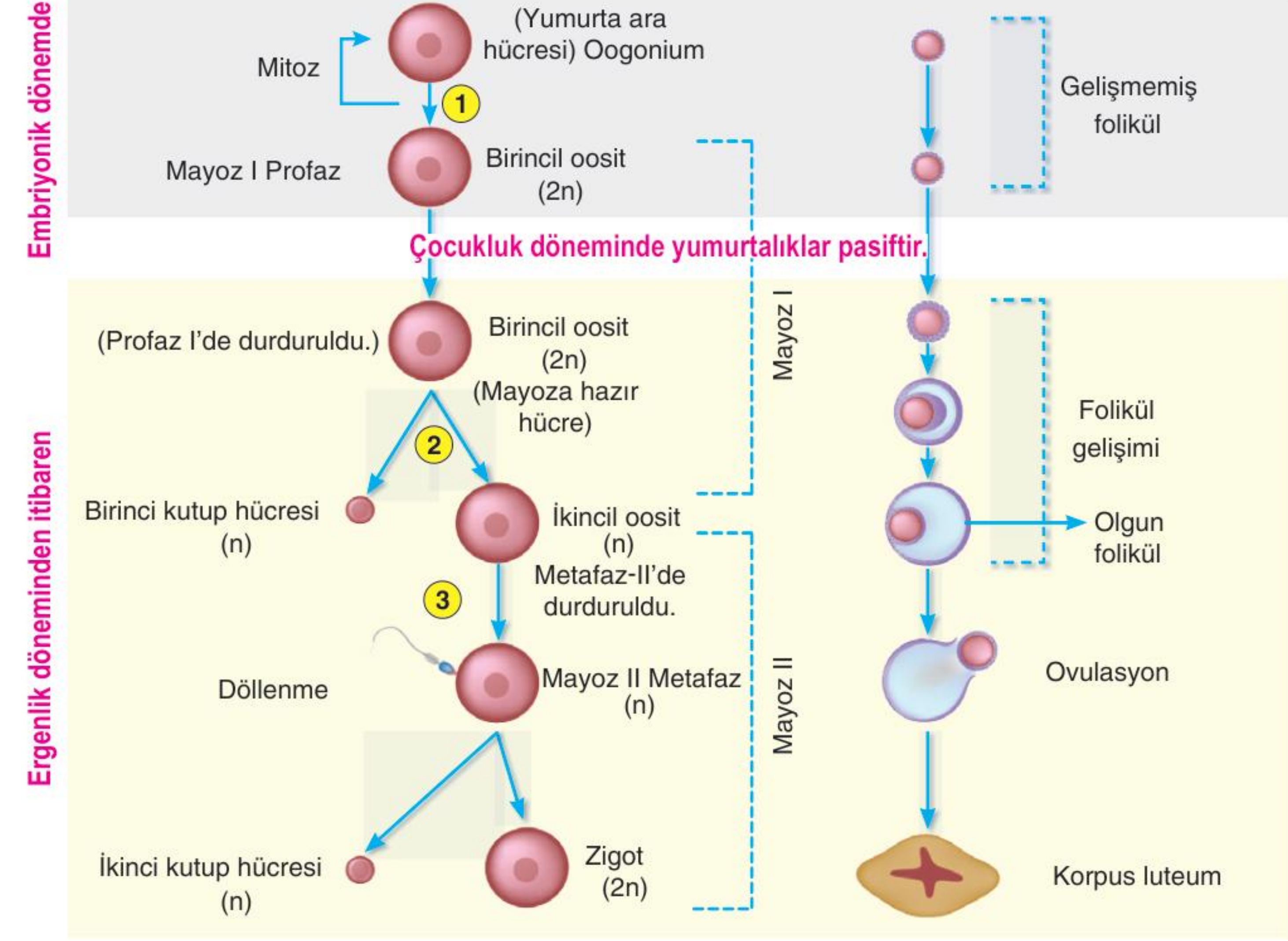
C) FSH artışı östrojen artışına neden olurken östrojen artışı da FSH salımını artırır.

D) Östrojen hormonunun kandaki miktarı feed back mekanizmasıyla düzenlenir.

E) FSH hipofizden, östrojen ovaryumdan salgılanır.

/benimhocam

7. Sağlıklı bir dişi bireyde gerçekleşen oogenez olayı aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Oogenez olayı embriyonik dönemde başlar.

B) I. oositlerde homolog kromozom çifti bulunur.

C) Ergenliğe giren dişi bireyde mayoz I tamamlanır.

D) Menstrüasyon evresinde metafaz II evresindeki II. oositler atılır.

E) Döllenme yoksa mayoz II tamamlanır.

8. Aşağıda spermatogenez ve oogenez sürecinde gözlenen hücreler verilmiştir.

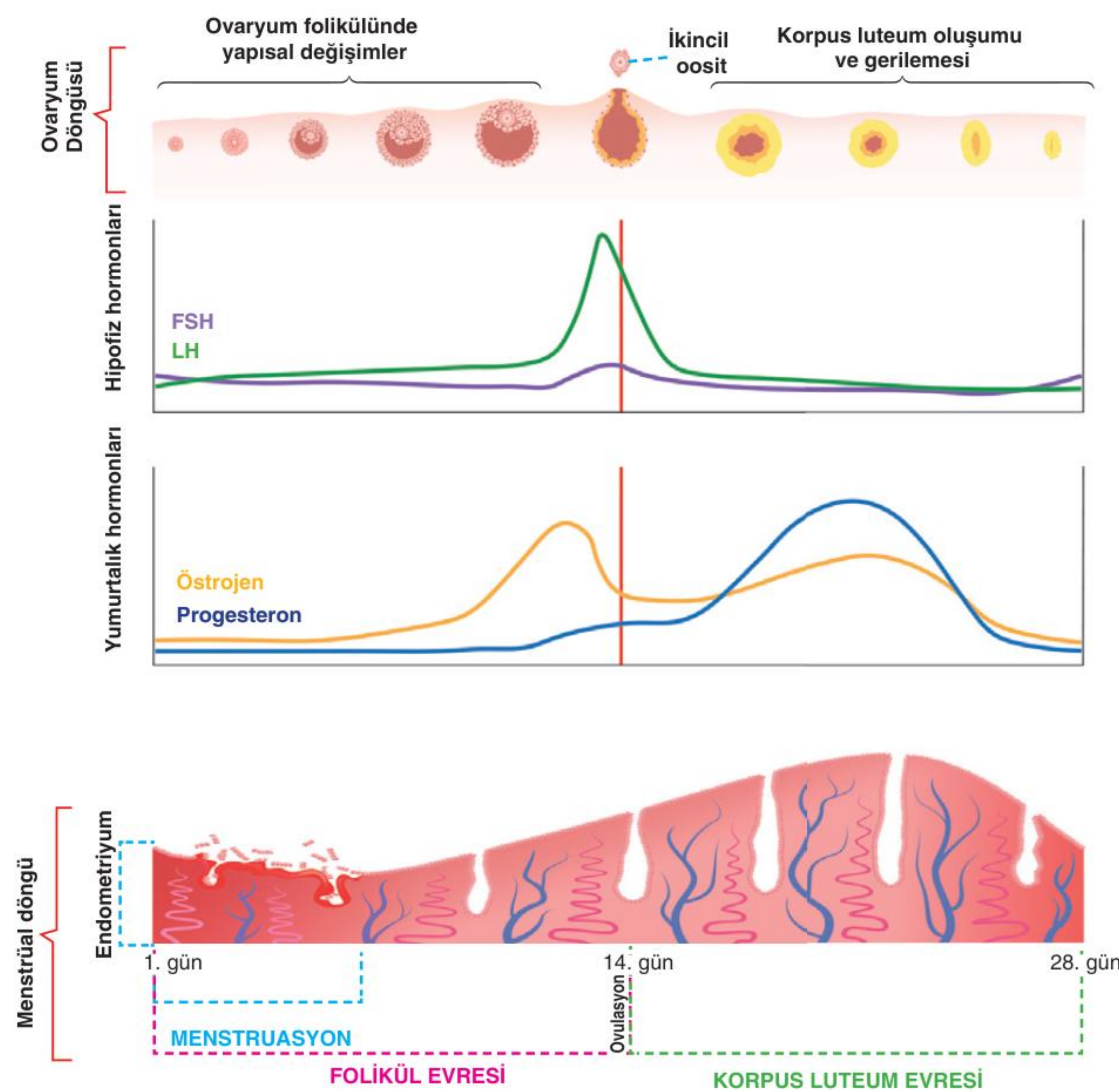
I.	Oogonyum
II.	I. oosit
III.	Spermatogonyum
IV.	Spermatit
V.	I. spermatosit

Buna göre, verilen hücrelerden hangisinde homolog kromozom çifti bulunmaz?

A) I B) II C) III D) IV E) V

1	2	3	4	5	6	7	8
D	B	B	D	B	C	E	D

1. Aşağıda insanda dişi bireyde gözlenen menstrüasyon grafikleri verilmiştir.



Grafikle ilgili;

I. Folikül evresi ortalama yaklaşık olarak 14 gün sürer ve I. oositler II. oositlere dönüşür.

II. Ovulasyon evresi yaklaşık olarak 14. günde gerçekleşir ve II. oositler serbest kalır.

III. Korpus luteum evresi ortalama 14 gün sürer ve döllenmemiş yumurta bu evrede atılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. **Aşağıda üreme sisteminde oogenez ve spermatogenez olayları ile ilgili verilmiş ifadelerin hangisi yanlıştır?**

A) Dişinin yumurtalıklarında bulunan oogonium, mitoz ile birincil oositi oluşturur.

B) Birincil oosit, ergenliğe kadar mayoz I'in profazında bekler.

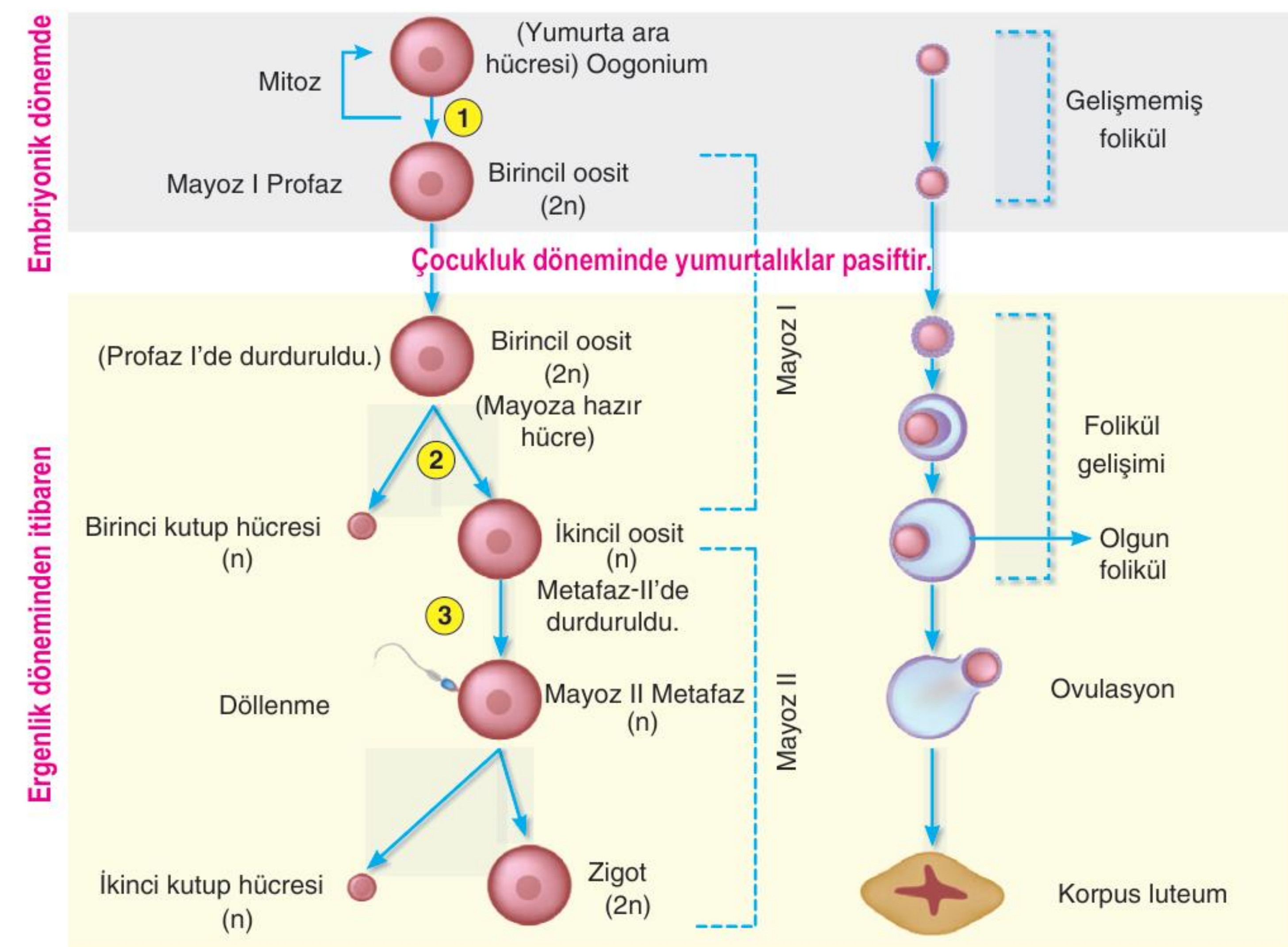
C) Spermatogenez olayı ile sperm oluşumu, seminifer tüplerde gerçekleşir.

D) İkincil oosit, ovulasyon ile yumurta kanalına geçer.

E) Erkek ve dişide tek bir üreme ana hücresinden (2n), bir adet üreme hücresi (n) oluşur.

/benimhocam

3. Aşağıda insanda gerçekleşen spermatogenez ve oogenez olayları verilmiştir.



Buna göre, her iki olayla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Spermatogenez kesintisiz ilerlerken oogenez uzun dinlenme dönemine sahip süreçtir.

B) Oogenez sonucu oluşan hücrelerde sadece X gonozomu bulunurken, spermatogenez sonucu oluşan hücrelerde sadece Y gonozomu bulunur.

C) Oogenez doğum öncesi başlarken, spermatogenez ergenlikte başlar.

D) Oogenezde bir gamet oluşurken, spermatogenezde dört gamet oluşur.

E) Spermatogenezde sitoplazma eşit bölünürken, oogenezde eşit bölünmez.

4. Aşağıda dişi üreme sisteminin hormonal kontrolü ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Dişilerde üreme döngüleri, hipotalamusun salgılatıcı hormon (GnRH) salgılamasıyla başlar.

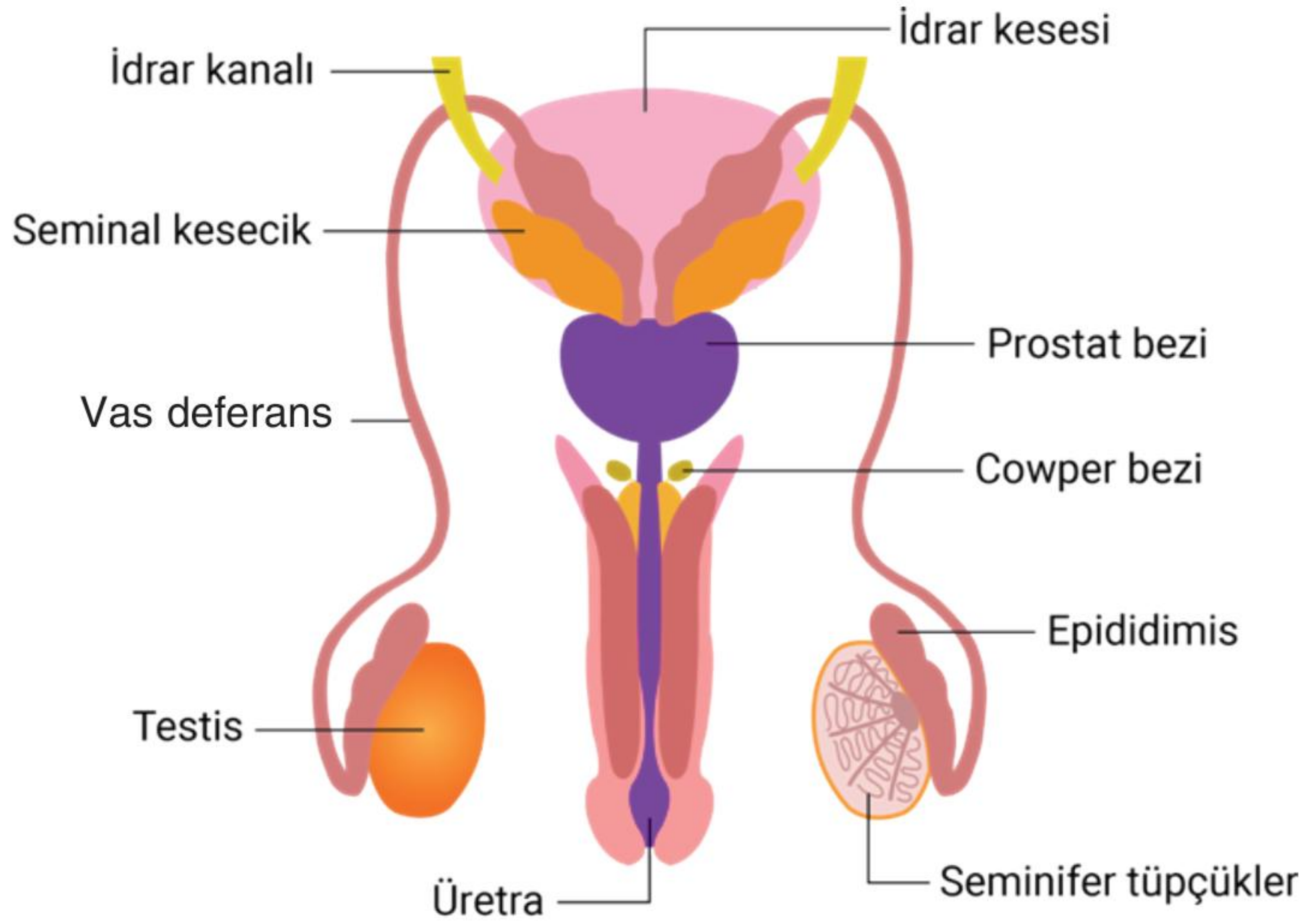
B) FSH ve LH hormonları folikülün büyüyüp gelişmesini uyarır.

C) Yumurtlama olayından sonra yırtılına folikül, LH tarafından uyarılarak korpus luteuma dönüştürülür.

D) Korpus luteumdan östrojen ve progesteron salgılanır.

E) Korpus luteumdan salgılanan hormonlar, FSH ve LH miktarlarını artırır.

5. Aşağıda erkek üreme sisteminde bulunan testislerin bağlı olduğu kanallar verilmiştir.



Buna göre, erkek üreme sistemi ile ilgili hangisi söylenemez?

A) Prostat bezi sperm ve idrarın karışmasını önler.

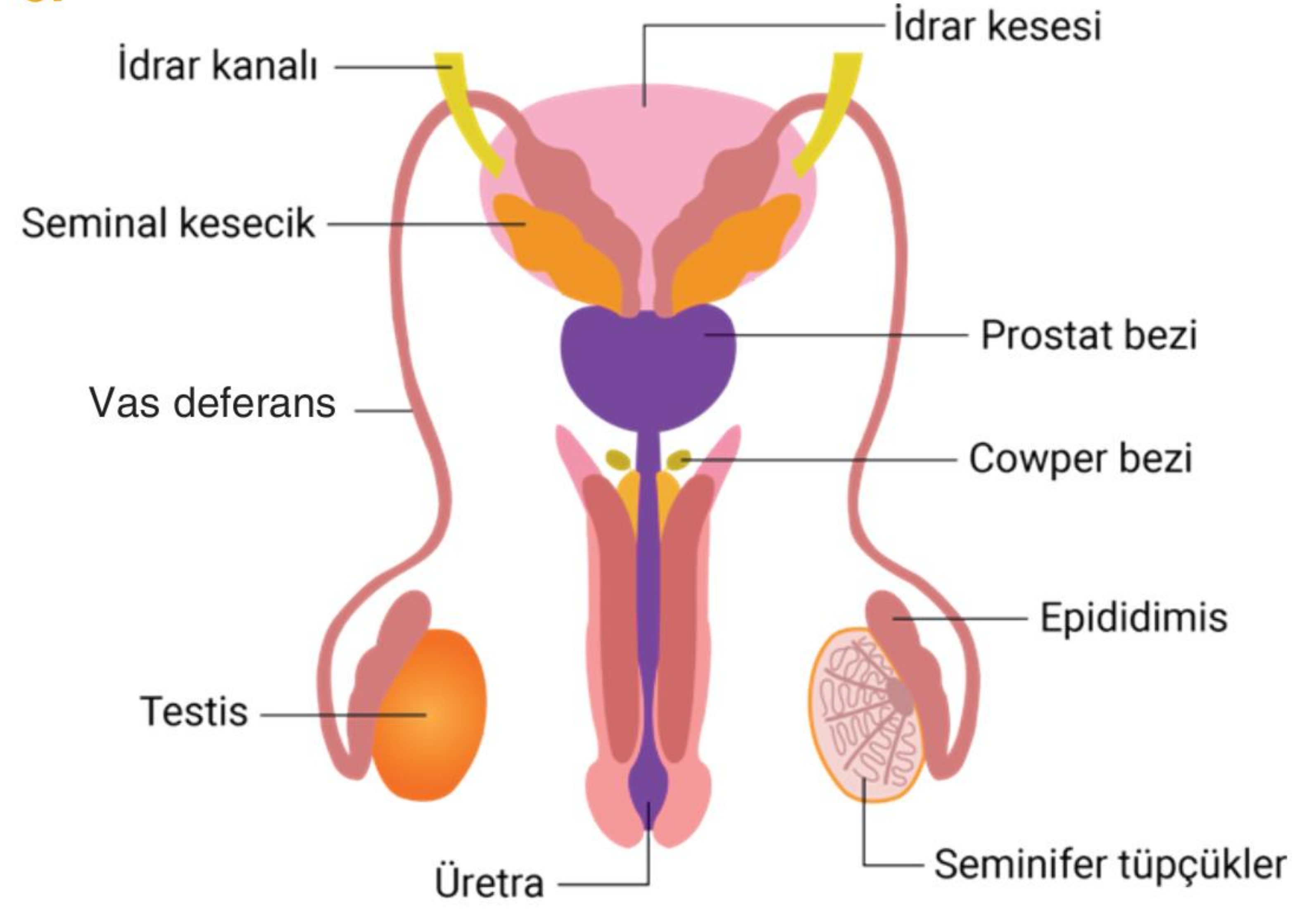
B) Seminal bez, cowper bezi ve prostat bezi seminal sıvıyı üretir.

C) Seminifer tüpçüklerinde bulunan sertoli hücreleri spermleri besler.

D) Epididimiste olgunlaşan spermler vas deferans kanalında hareket yeteneği kazanır.

E) Leyding hücreleri spermlerin ongunlaşmasını sağlayan testosteron hormonunun üretir.

6.



Yukarıda verilen erkek üreme sistemi organları ve yapıları ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Skrotum, sperm üretimi için uygun sıcaklık ortamının hazırlanmasını sağlar.

B) Epididimisten sonra spermlerin iletildiği sperm taşıma kanalı vas deferanstır.

C) Üretra erkekte hem spermlerin hem de idrarın gönderildiği kanaldır.

D) Testisler, embriyonik dönemin başlangıcında skrotumda gelişmeye başlayan yapılardır.

E) Sperm hücreleri bol sitoplazmalı ve hareketli hücrelerdir.

7. İnsan üreme hücreleri ile ilgili verilmiş ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Oogenez, mayoz ile yumurta oluşum olayıdır.

B) Spermatogenez, testislerdeki sertoli hücrelerinden salgılanan androjenler ile kontrol edilir.

C) Sperm hücresinde bulunan lizozom benzeri organele akrozom denir.

D) Oogoniumlar (yumurta ana hücreleri) haploid kromozomlu (n) hücrelerdir.

E) Yumurta hücresi bol sitoplazmalı ve hareketsiz üreme hücreleridir.

/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7
C	E	B	E	D	E	D

11. SINIF | 2. ÜNİTE



KOMÜNİTE VE POPÜLASYON EKOLOJİSİ

2.ÜNİTE

1.Bölüm

➡ Komünite Ekolojisi

2.Bölüm

➡ Popülasyon Ekolojisi



KOMÜNİTE EKOLOJİSİ

POPÜLASYON

- Belirli bir alanda aynı türün bireylerinin oluşturduğu topluluktur.
- Toroslardaki kızıl çamlar, Akdeniz'deki balon balıkları birer popülasyon örneğidir.



KOMÜNİTE

- Belirli bir alanda farklı türe ait bireylerinin oluşturduğu topluluktur.
- Amazon ormanlarındaki memeliler, Akdeniz'deki makiler birer komünite örneğidir.

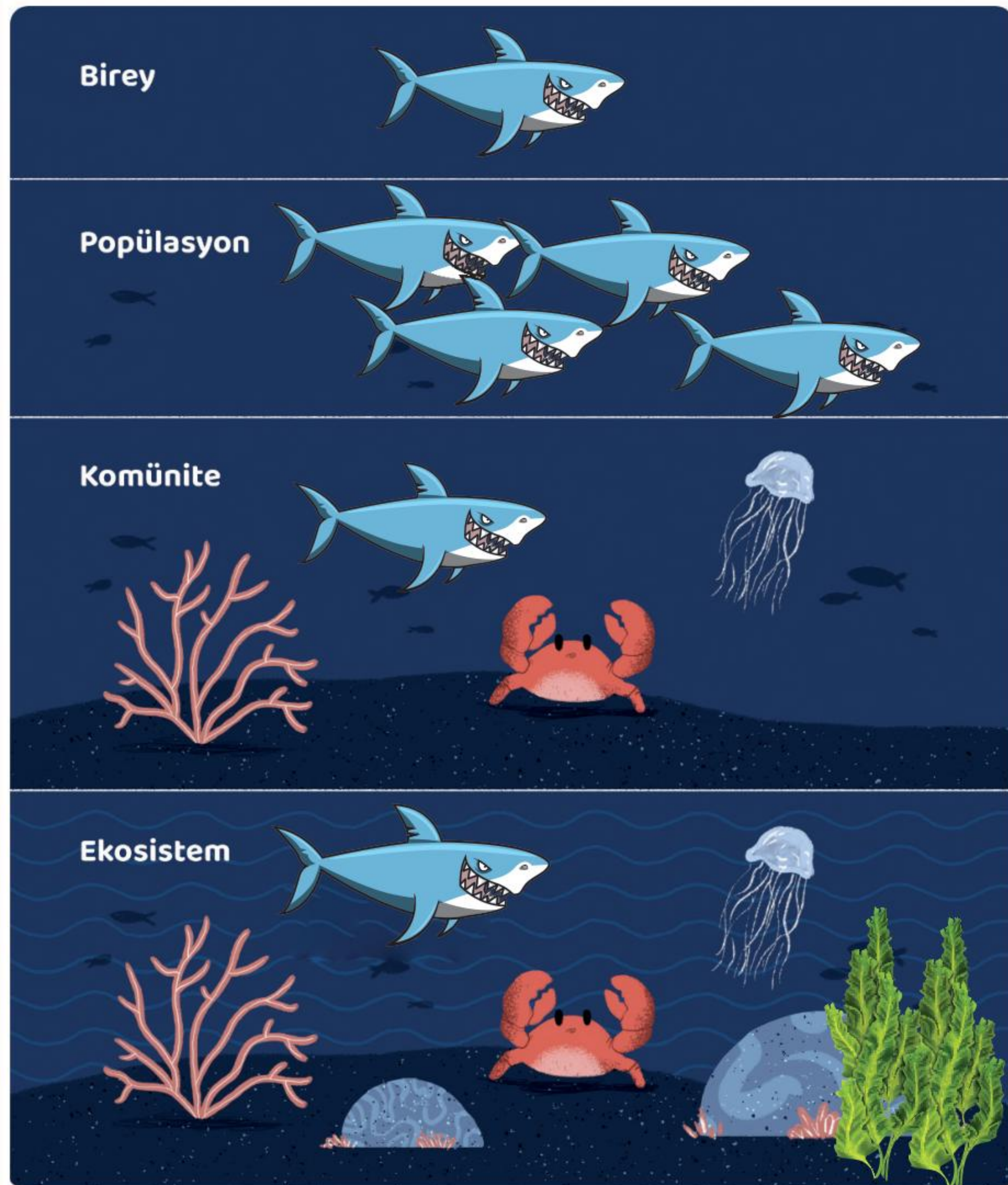


EKOLOJİK NİŞ

- Bir canlının doğadaki tüm faaliyetleridir.
- Arının bal yapması, bitkilerin fotosentez yapması, hayvanların rekabet etmesi ekolojik nişidir.

EKOSİSTEM

- Birden fazla komünitenin bir araya gelerek oluşturduğu canlı ve cansız unsurlardan meydana gelen kavrama denir.
- Örneğin, okyanus, orman ve göl birer ekosistem örneğidir.

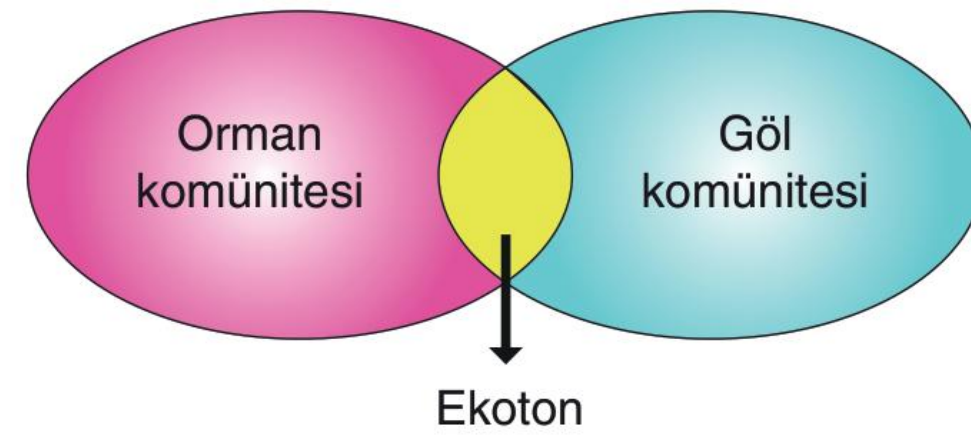


EKOLOJİK TOLERANS

- Bir canlının yaşayabileceği minimum ve maksimum sınırlara ekolojik toleransı denir.

EKOTON

- İki komünitenin kesişim noktasıdır.



Ekoton bölgelerinde,

- Birey sayısı azdır.
- Tür çeşitliliği fazladır.
- Rekabet çoktur.
- Canlıların toleransı yüksektir.
- Madde döngüleri hızlıdır.



BASKIN TÜR

- Komünitede en fazla sayıda bulunan ya da biyokütlesi en fazla olan türlerdir.
- Toleransları yüksek canlılardır.
- Komünitenin kaynaklarını en iyi şekilde kullanırlar.



İNDİKATÖR (GÖSTERGE) TÜR

- Komünitedeki çevre değişimlerinden çabuk etkilenen türlerdir.
- Toleransları düşük canlılardır.
- Örneğin alabalık bir gölde çoksa besin ve oksijeni boldur. Yani alabalıklar temiz suyun gösterge türüdür.
- Deniz analarının kirli suda yetişmesi ise deniz analarının kirli su göstergesi olduğunu gösterir.



İSTİLACI TÜR

- Doğal yaşam alanı olmayan komünitelere girerek hızla çoğalan türlerdir.
- Toleransları yüksek canlılardır.
- Örneğin, Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçen balon balıkları kalamar ve ahtapot gibi birçok canlıda azalmaya neden olmuştur.



KİLİT TAŞI TÜR

- Komünitede varlığı ya da yokluğu ile bir çok türün dağılımını ve sayısını etkileyen, komünite üzerinde güçlü kontrol sağlayan türe denir.
- Kilit taşı türün yok olması ekosistemin çoğunu olumsuz etkiler.



- Yukarıdaki ekosistemde kurbağa sayısının azalması otlar, yılanlar ve atmacaların da azalmasına neden olmaktadır.
- Bu nedenle kurbağalar bu ekosistemin kilit taşı türüdür.

1. ÖSYM

Bir komünitede bulunan kilit taşı türlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Komünitede popülasyon yoğunlukları her zaman fazla olan türlerdir.

B) Komüniteden ayrılmaları, o komünitenin yapısının bozulmasına yol açar.

C) Doğal düşmanlarının artması, komünitede üçüncü bir türün birey sayısını artırabilir.

D) Bazı kilit taşı türler ekosistemlerdeki en üst trofik basamakta yer alabilir.

E) Komünitede türler arasındaki ilişkileri etkileyebilir.

2023 AYT

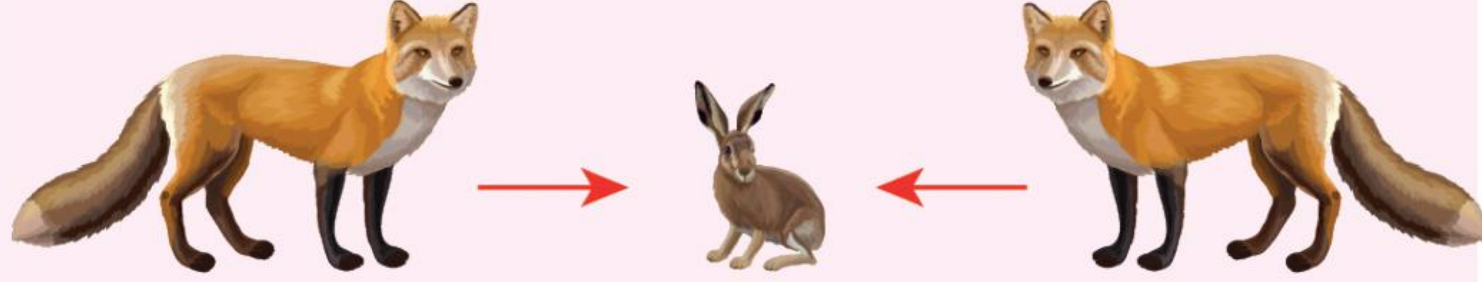
1 B

KOMÜNİTELERDE REKABET (-,-)

- Ekolojik nişi aynı olan canlılar rekabet eder.
- İki organizmanın birbirine zarar vermesi (–, –) şeklinde ilişki tipidir.
- Bitkiler su, besin, ışık için rekabet edebilirken hayvanlar besin, barınak ve eş için rekabet edebilir.

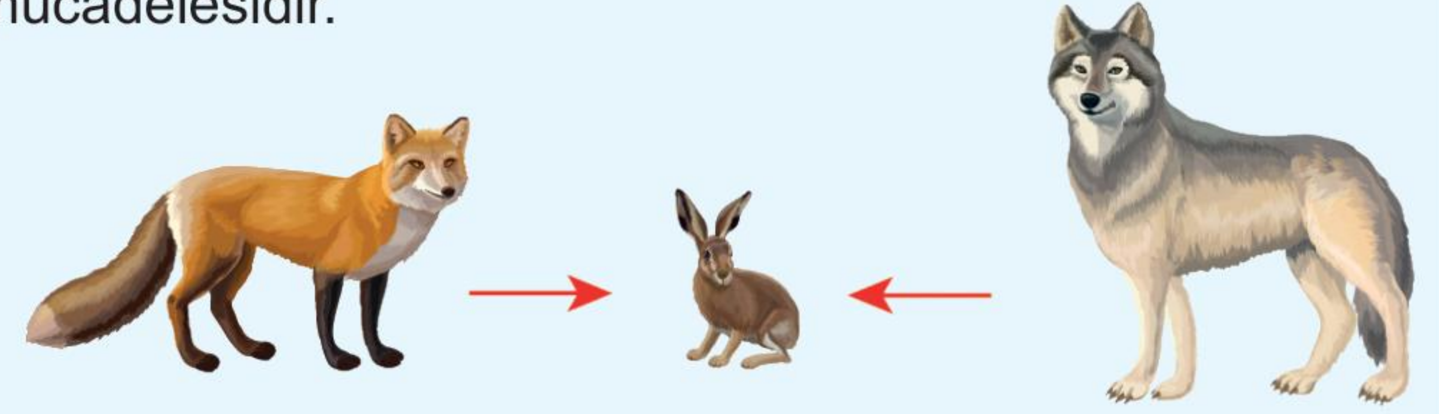
1. Tür içi rekabet

- Bir türe ait bireylerde meydana gelen rekabettir.



2. Türler arası rekabet

- İki ya da daha fazla türün bireylerinin sınırlı kaynaklar için mücadelesidir.

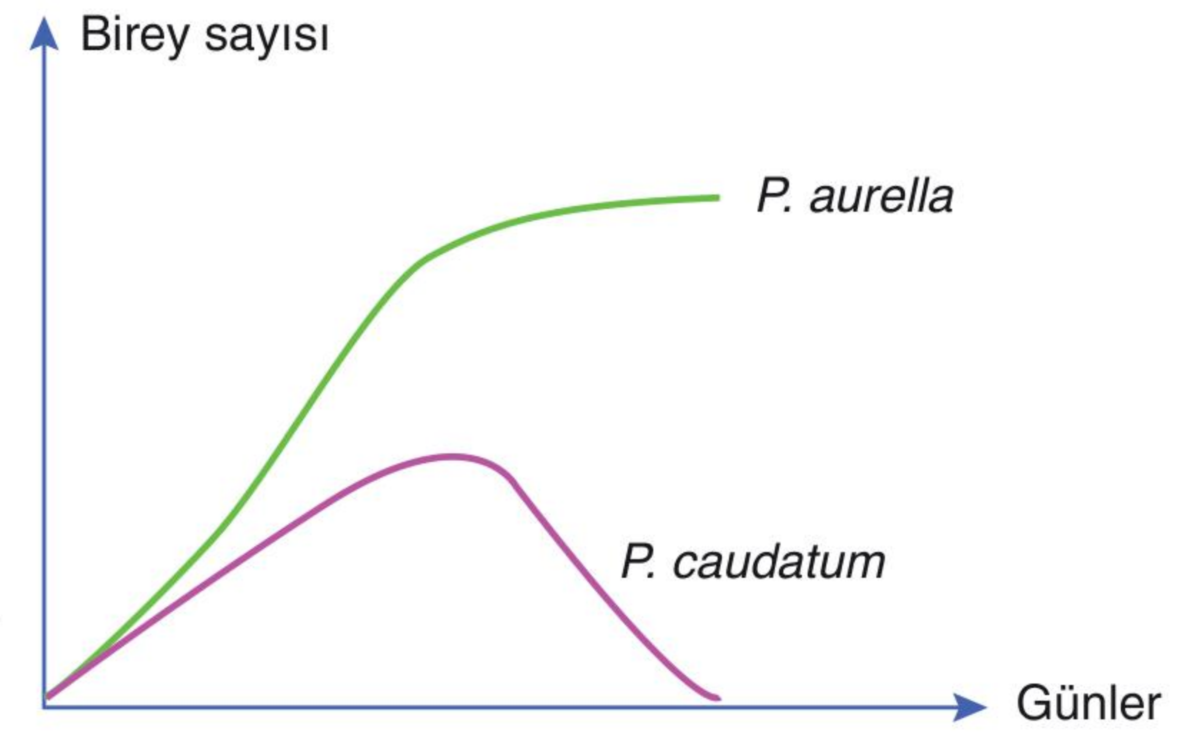




- **Türler arasında eş için rekabet olmaz.**

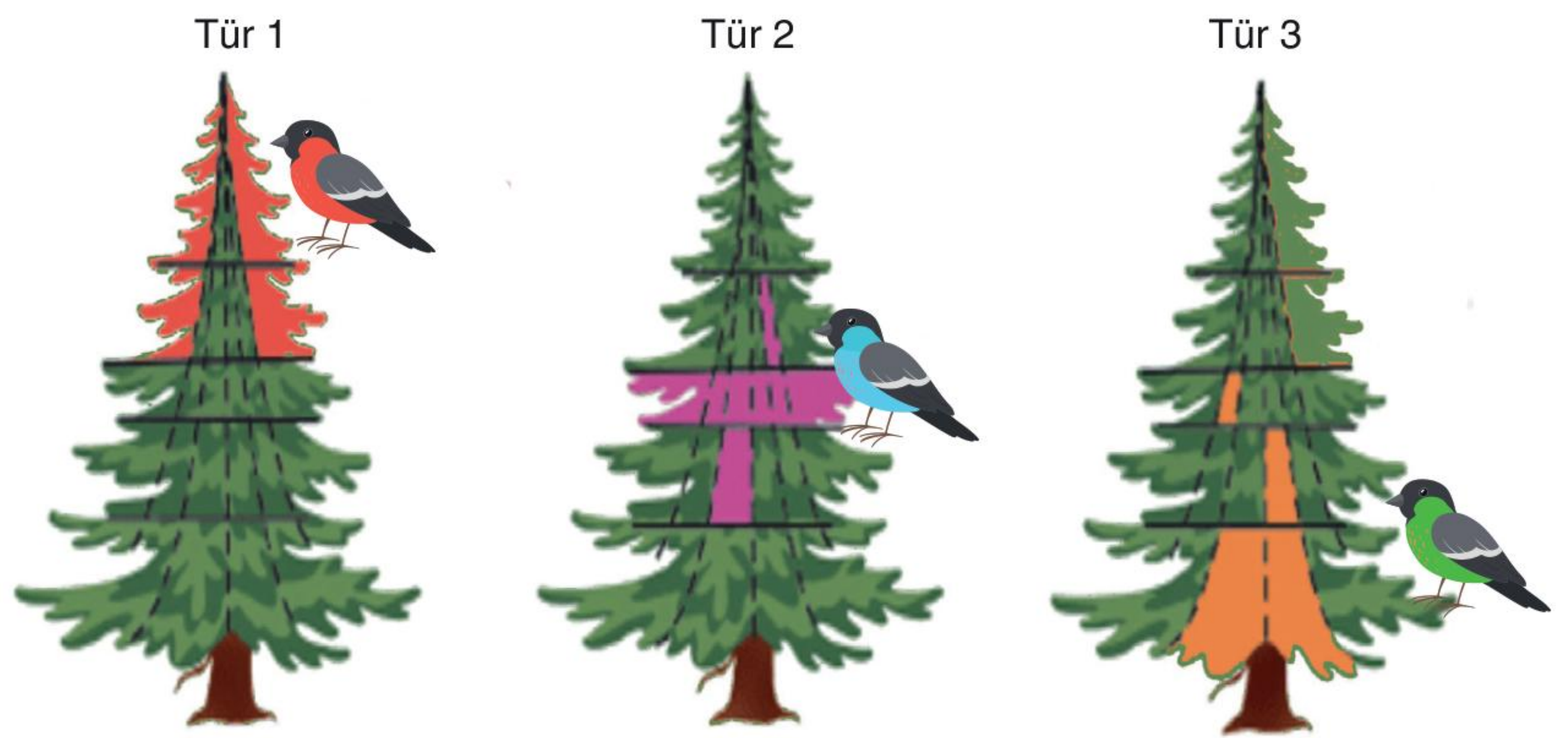
Rekabetten Elenme

- Yandaki grafikte verilen iki paramesyum türü aynı ortamda yetiştirildiğinde *P. caudatum* bir süre sonra yok olmuştur. Yani aynı sınırlayıcı kaynaklar için rekabet eden iki tür sürekli olarak bir arada kalamaz.
- Türlerden birinin üstünlüğü diğer türün yok olmasına neden olabilir. Bu duruma **REKABETTEN ELENME** denir.
- Rekabet gücü az olan canlı ya elenerek yok olur ya da başka kaynakları kullanması gerekir.



Kaynak Paylaşımı

- Aynı ortamda aynı kaynakla beslenen canlıların birbirini yok etmesi yerine aynı ortamda yaşamalarını sağlayan olaya **KAYNAK PAYLAŞIMI** denir.
- Yanda görseldeki kuş türleri birbirine yakın ancak farklı alanlarda (ağacın tepe kısmı, ağacın gövdesi ve ağacın zemin kısmı) yaşayarak rekabeti azaltmak için kaynak paylaşımına girmişlerdir.

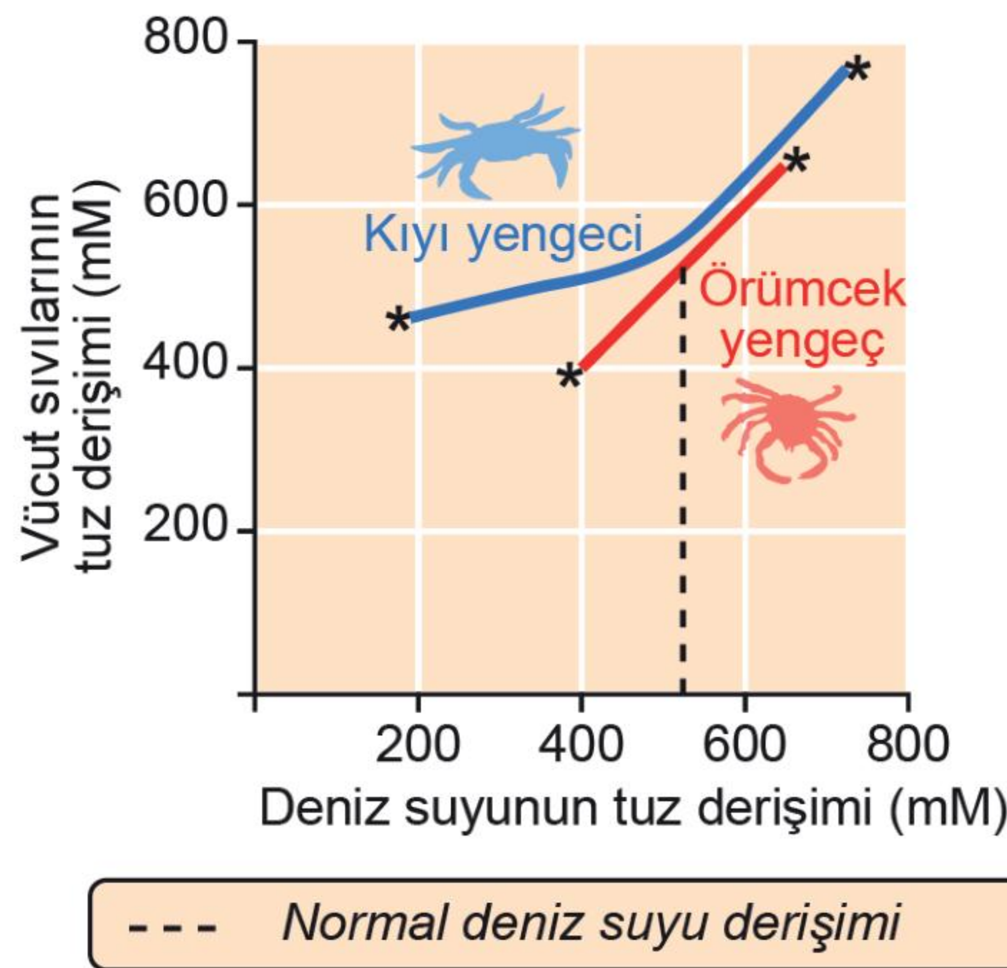


Karakter Kayması

- Canlıların ekolojik nişlerinin değişmesi sonucu canlıların morfolojik ve davranışsal değişimlerine neden olur.
- Bu olaya **KARAKTER KAYMASI** denir.
- Normal koşullarda sabah avlanan bir hayvanın gece saatlerinde avlanmaya başlaması örnek verilebilir.

2. ÖSYM

Aşağıdaki grafik; kıyı yengeci ve örümcek yengecin vücut sıvılarının tuz derişiminin, yaşadıkları deniz suyunun tuz derişimindeki değişimlerden nasıl etkilendiğini göstermektedir. Çizgilerin iki ucundaki işaretler (*), bu yengeçlerin yaşayabildikleri deniz suyu tuz derişimi sınırlarını belirtmektedir.



Bu grafiğe göre,

I. Örümcek yengecin kendi vücut sıvılarının tuz derişimini düzenleme yeteneği yoktur.

II. Kıyı yengeci deniz suyu içerisinde her koşulda vücut sıvılarının ozmotik derişimini düzenleyebilir.

III. Deniz suyunun tuz derişimi dikkate alındığında bu iki yengecin aynı ortamda yaşaması mümkün değildir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2021 AYT

3. ÖSYM

Aynı habitatı paylaşan ve benzer ekolojik nişe sahip iki tür ile ilgili,

I. Bu türlerden birisinin ekolojik nişini değiştirmesi durumunda aynı alanı birlikte kullanmaya devam etmeleri beklenir.

II. Ortamda kullandıkları kaynaklar sürekli olarak arttıkça bu türler arasındaki rekabet de artar.

III. Bu türlerden biri her zaman diğeri üzerinde avcılık baskısı oluşturarak diğerinin ortamdan yok olmasına neden olur.

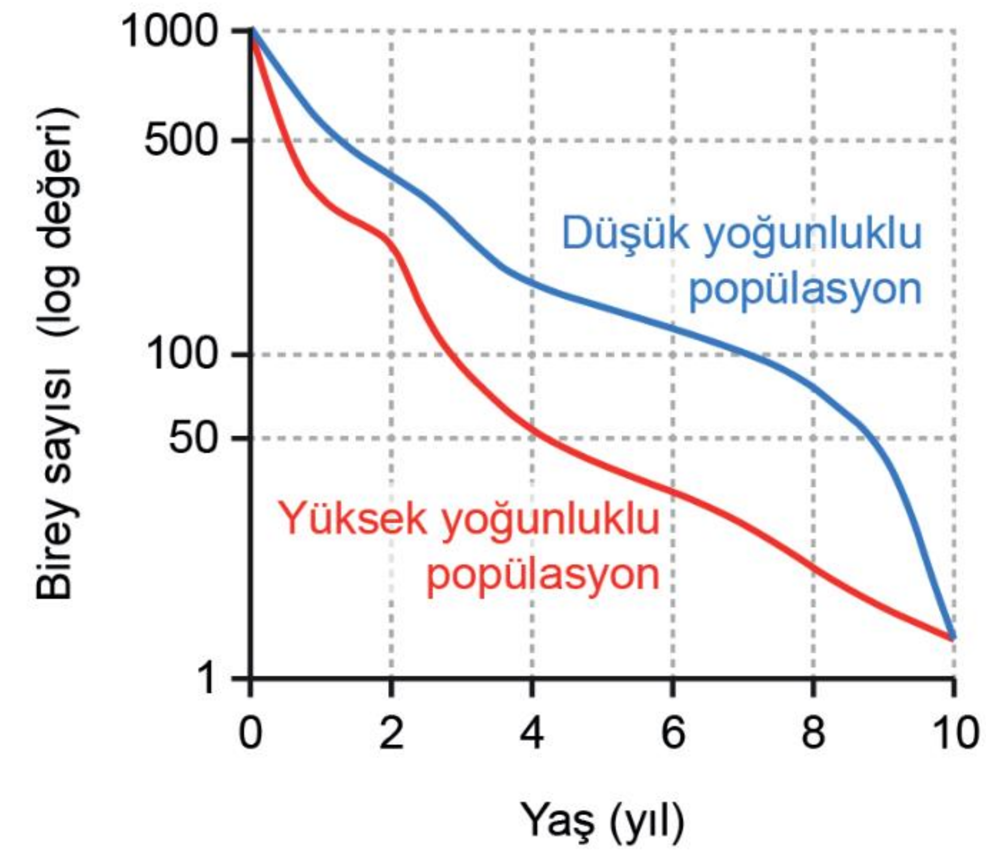
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

2022 AYT

4. ÖSYM

Aşağıdaki grafikte aynı memeli hayvan türünün farklı iki popülasyonunun birey sayıları ve popülasyonlardaki yaş dağılımları gösterilmiştir.



Buna göre,

I. En yaşlı bireylere sadece düşük yoğunluğa sahip popülasyonda rastlanır.

II. Yüksek yoğunluklu popülasyonda tür içi rekabet artmış olabilir.

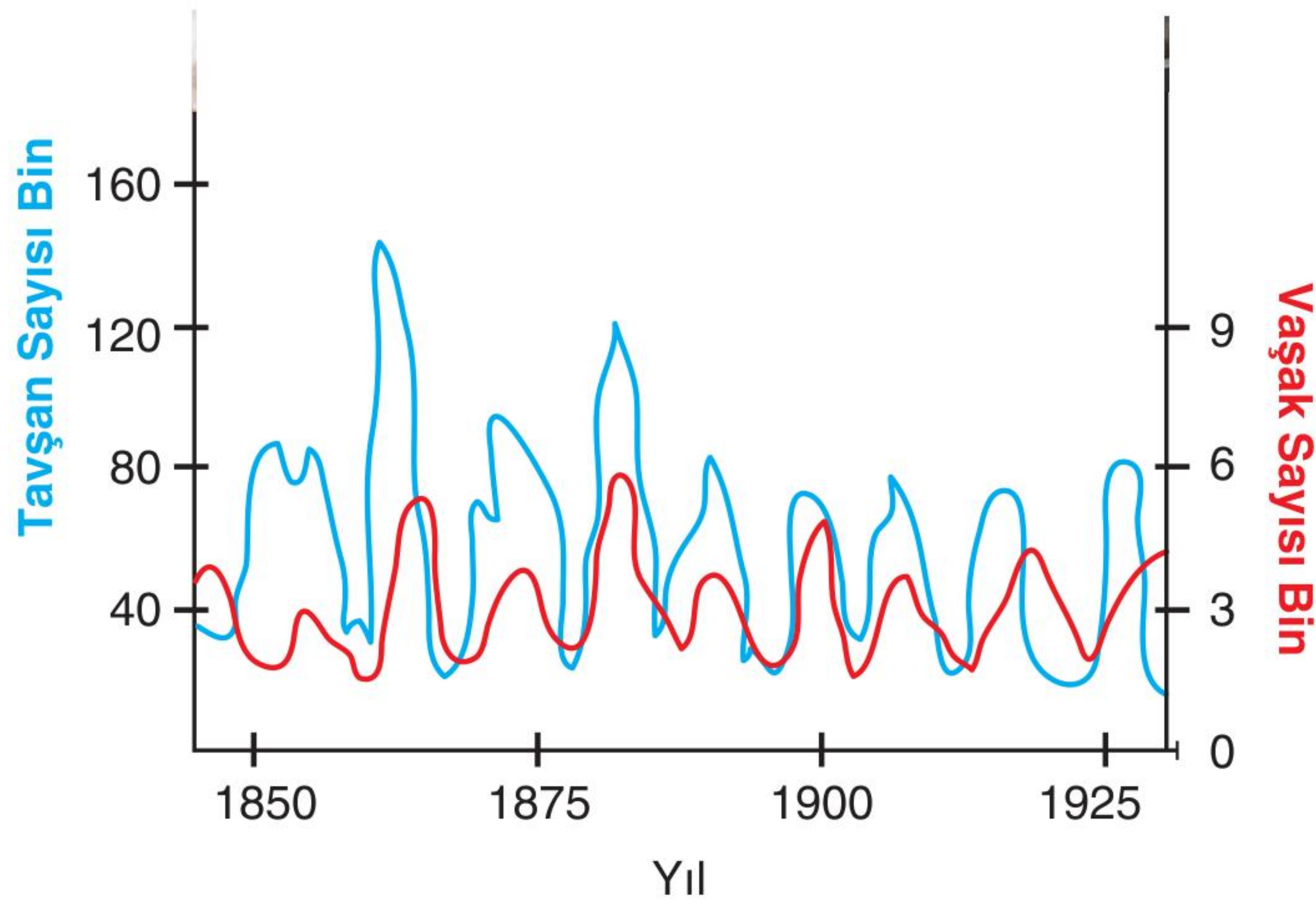
III. Popülasyon yoğunluğunun düşük olması bireylerin hayatta kalmasını olumlu etkilemektedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4 A 3 A 2 A

KOMÜNİTEDE AV-AVCI İLİŞKİSİ (+, –)



- Bir canlının başka canlıyı beslenme için tüketmesine **AVLANMA** denir. Yenilen canlıya **AV**, yiyen canlıya **AVCI** denir.
- İki hayvan arasındaki av avcı ilişkisine **PREDATÖRLÜK**, hayvan ve bitki arasındaki av avcı ilişkisine **HERBİVORLUK** denir.
- Avcı av ile beslendiğinde av sayısı azalırken avcı sayısı artar. Bir süre sonra av azalacağı için avcılar arasında rekabet görülür ve sayıları azalır. Böylece av sayısı yeniden artar.
- Bu durum grafiksel olarak gösterilmek istenirse yandaki gibi iniş ve çıkışları olan grafik elde edilir.

KOMÜNİTELERDE SİMBİYOTİK İLİŞKİLER

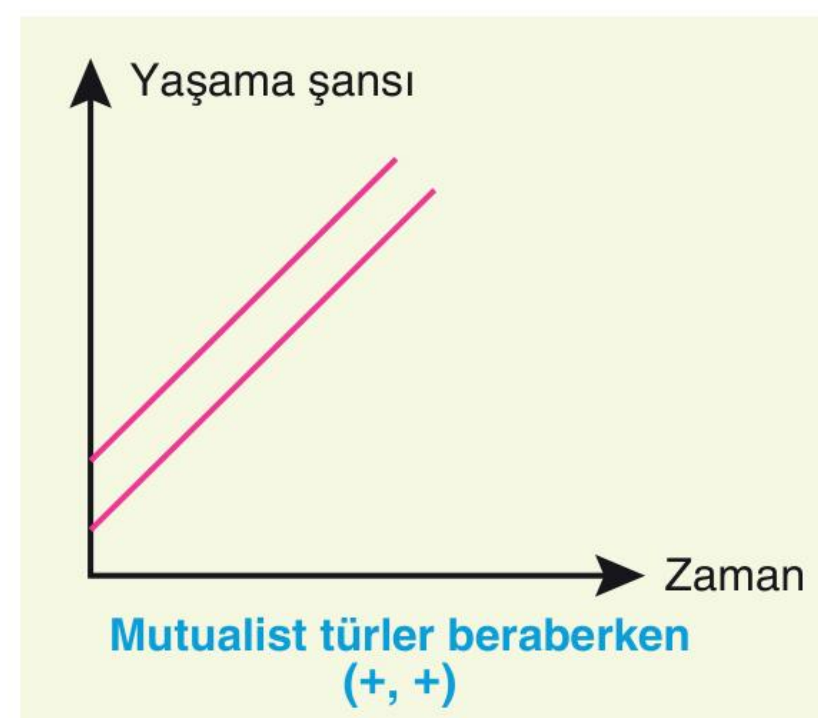
- İki farklı türe ait bireylerin birlikteliklerine **SİMBİYOTİK İLİŞKİ** denir.

1. MUTUALİZM (+, +)

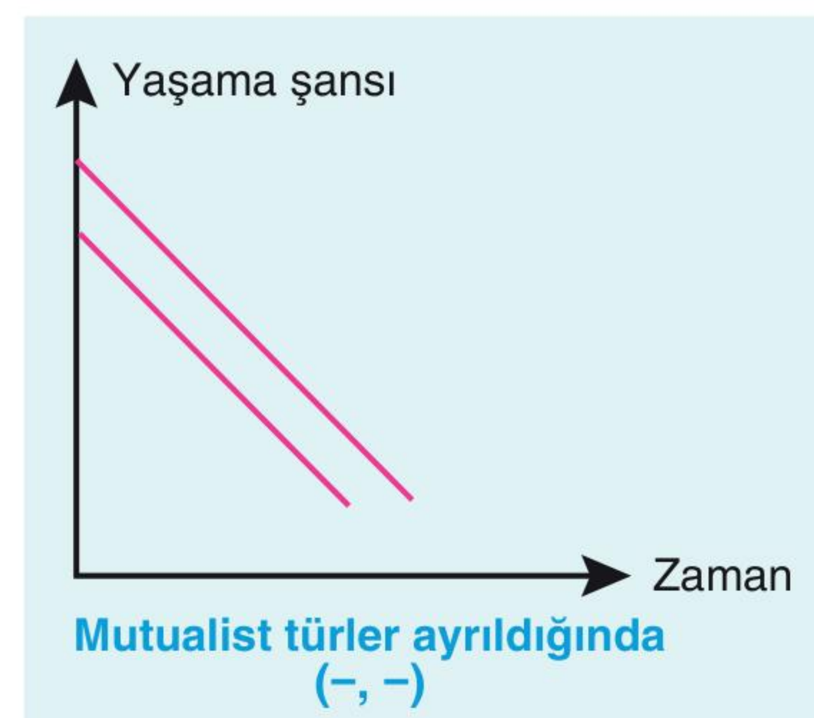
- Her iki türün de fayda sağladığı (+,+) simbiyotik ilişki tipidir.

Zorunlu Mutualizm

- İki canlının birlikteliği canlıların yaşamının devamlılığı için önemli olup canlılardan biri diğeri olmadan hayatta kalamaz.
- Alg + mantar = **Liken** birlikteliğinde alg besin ve oksijen sağlarken mantar koruma ve tutunma sağlar.
- Bitki + mantar = **Mikoriza** birlikteliğinde bitki besin ve oksijen sağlarken mantar su ve mineral ihtiyacını sağlar.
- Baklagiller + azot bağlayıcı bakteri = **Nodül** birlikteliğinde bakteri bitkinin azot ihtiyacını karşılarken bitki de bakterinin habitatıdır.
- Geviş getiren otçul ile selüloz sindiren bağırsaklarındaki bakteriler insanların kalın bağırsağında B ve K vitamini sentezleyen bakteriler de zorunlu mutualizm örneği olarak verilir.



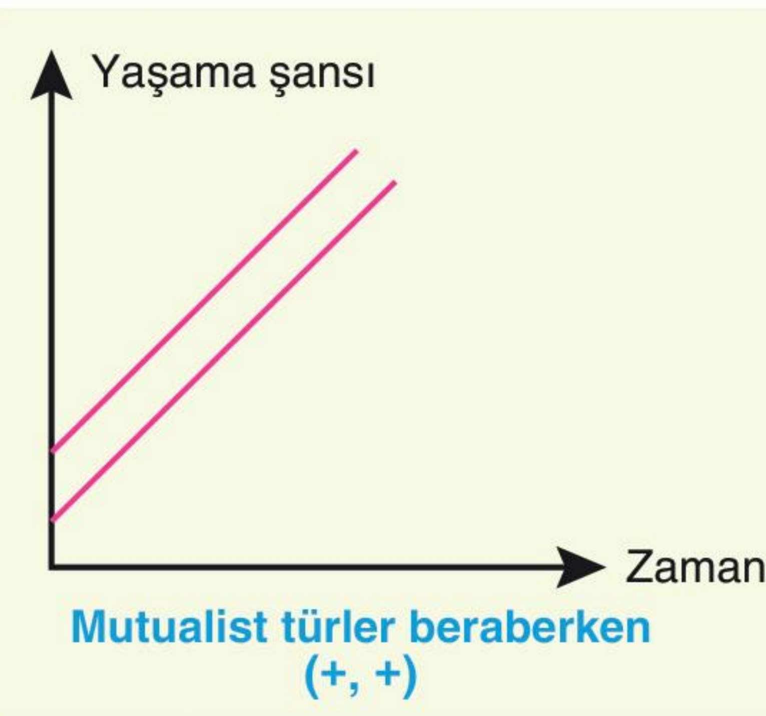
Mutualist türler beraberken (+, +)



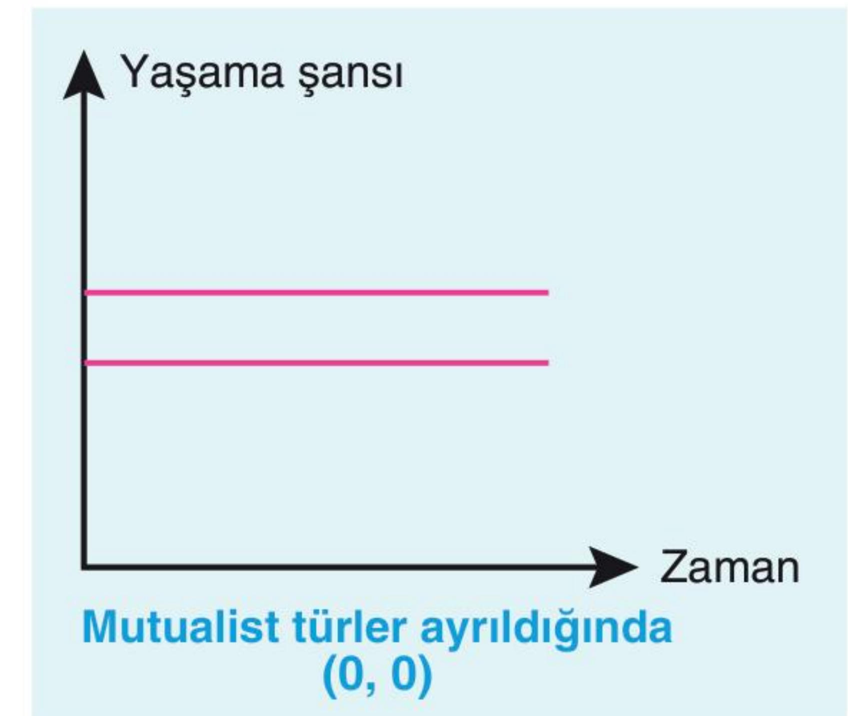
Mutualist türler ayrıldığında (–, –)

Gevşek Mutualizm (Protokooperasyon)

- Bazı mutualist türler birbirinden ayrıldığında yaşamlarına devam ederler.
- Timsah - kürdan kuşu örneğinde timsah avını yedikten sonra su üzerinde ağzını açarak bekler ve kuşlar timsahın ağzına doluşur. Timsah ağzını kapatıp onları yemez, kuşlar kürdan görevi görür ve timsahın dişlerini temizleyerek beslenir; timsahın da dişleri temizlenmiş olur.



Mutualist türler beraberken
(+, +)

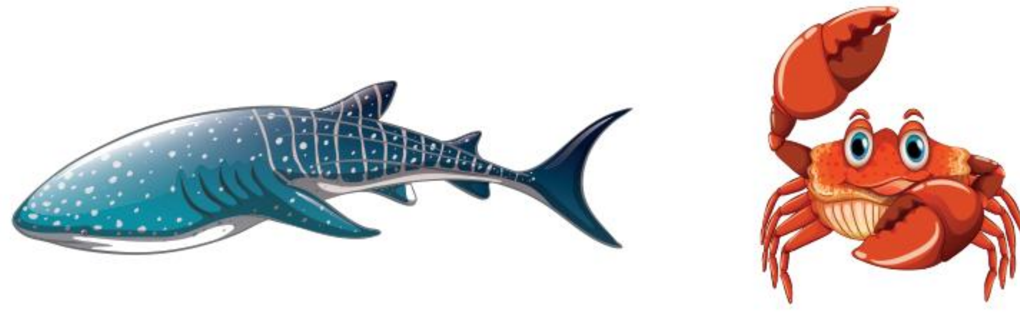


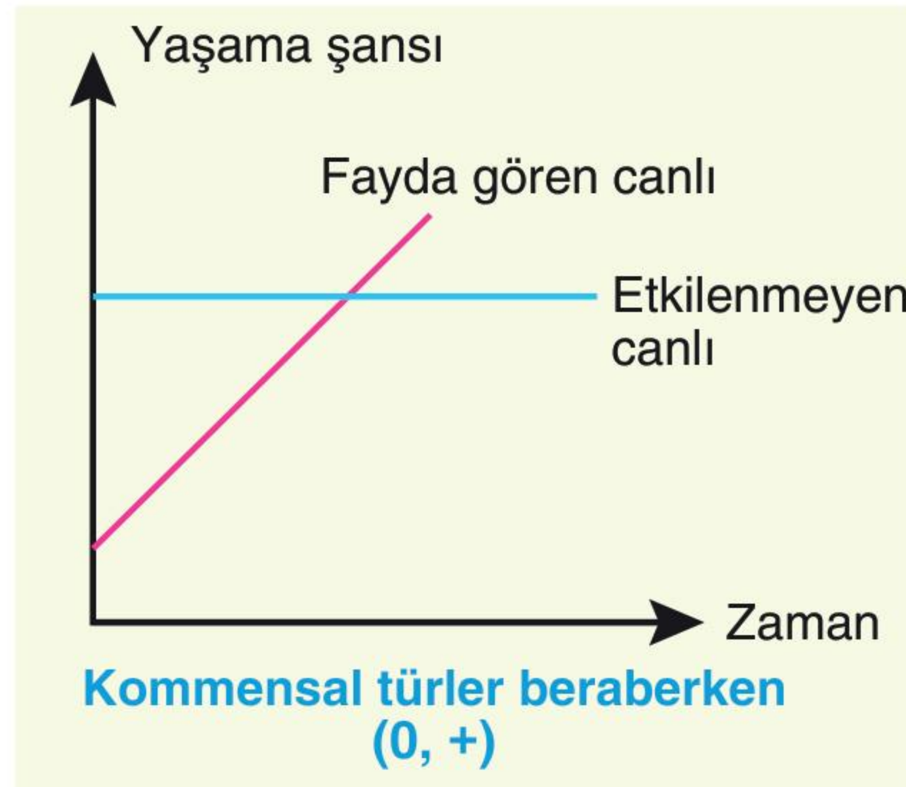
Mutualist türler ayrıldığında
(0, 0)

- Parazit yiyen kuşlar fillerin üzerindeki parazitlerle beslenirken filler de üzerindeki parazitlerden kurtulmuş olur.
- Gevşek mutualizmde türler birbirinden ayrılırsa iki tür de etkilenmez.

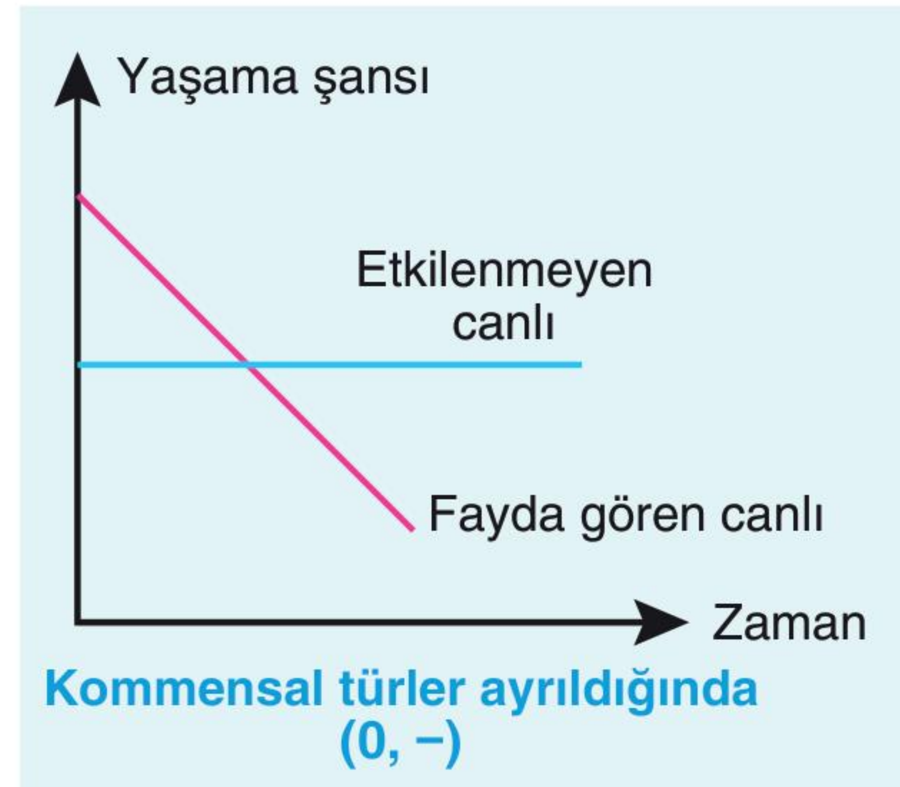
2. KOMMENSALİZM (+, 0)

- Birlikte yaşayan iki türden biri yarar sağlarken diğer türün etkilenmediği simbiyotik ilişki türüdür.
- Pilot balıkları - köpek balığı ilişkisinde pilot balıkları köpek balıklarının artan avları ile beslenir. Bu durumun köpek balığına ne yararı ne zararı vardır.
- Yengeç - istiridye ilişkisinde istiridye sırtında küçük yengeç yaşar ve yengeç konağın yemediği şeylerle beslenir ama istiridyeye ne yararı ne de zararı vardır.
- Aslanların avlarının atıkları ile beslenen çakalların ilişkisinde aslanlar etkilenmezken çakallar ise bu ilişkiden yarar sağlar.





Kommensal türler beraberken
(0, +)

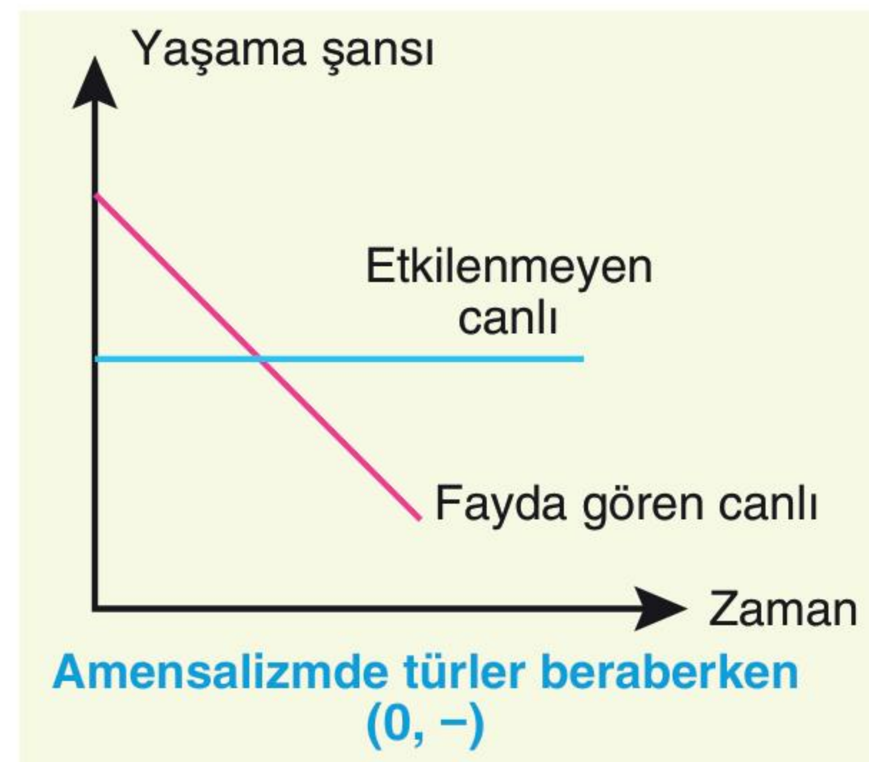


Kommensal türler ayrıldığında
(0, −)

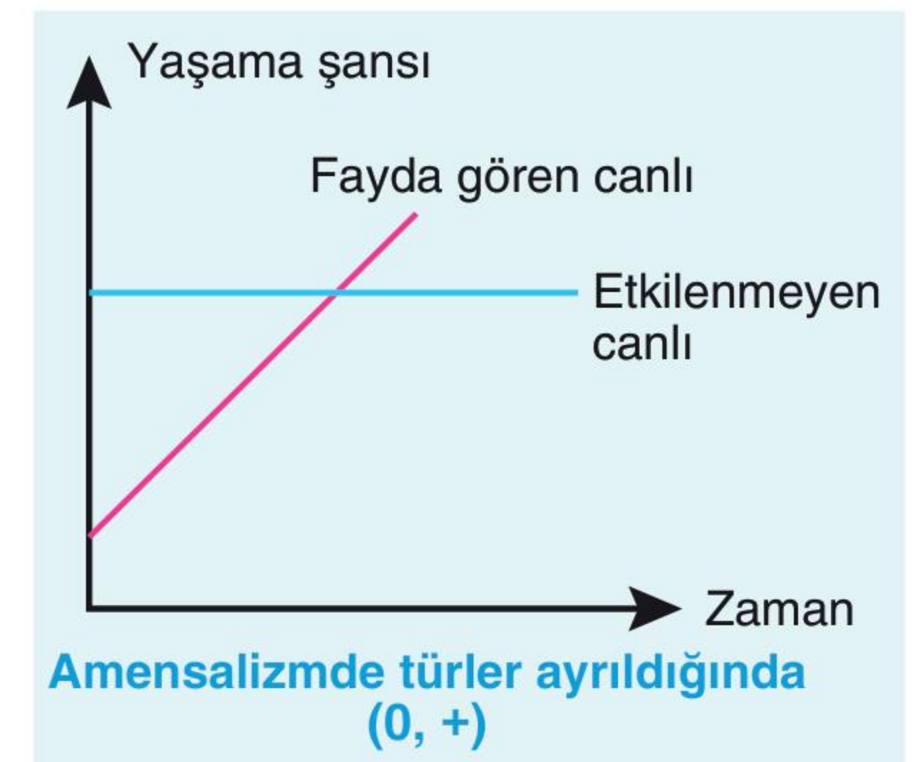
3. AMENSALİZM (– , 0)

- Bir türe ait canlının herhangi bir fayda sağlamadan başka bir türün bireylerine zarar verdiği (0,–) etkileşime denir.
- Mandaların yürürken altında kalan çimen ve böcekleri ezmesi örnek verilebilir.





Amensalizmde türler beraberken
(0, −)



Amensalizmde türler ayrıldığında
(0, +)



Etkileşimde olan iki türden birinin salgıladığı alelokimyasal denilen maddelerin diğer türün popülasyonunun büyümesini engellemesine alelopati denir. Örneğin ceviz ağacı yapraklarının ürettiği salgılar toprağa karışarak diğer türlerin büyümesini engeller. Alelopati "+ / –" şeklinde ifade edilir.

4. PARAZİTİZM

- Bir tür yarar görürken diğer türün doğrudan zarar gördüğü simbiyotik bir ilişkidir.
- İlişkiden zarar gören canlıya **KONAK**, zarar verene **PARAZİT** denir.

BİTKİSEL PARAZİTLER

Yarı Parazit Bitkiler

- Bu bitkilerin kökleri olmadığı için **emeç** denen uzantılarını başka bitkinin odun borusuna (ksilem) uzatarak su ve mineral ihtiyacını karşılar.
- Fotosentez yaparak organik besinini kendisi üretir.
- Ökse otu örnek verilebilir.

Tam Parazit Bitkiler

- Bu bitkilerin kökleri olmadığı için **emeç** denen uzantılarını başka bitkinin odun borusuna (ksilem) uzatarak su ve mineral ihtiyacını karşılar.
- Fotosentez yapamaz organik besin ihtiyacını başka bitkinin soymuk borusundan (floem)karşılar.
- Canavar otu ve küsküt otu örnek verilebilir.

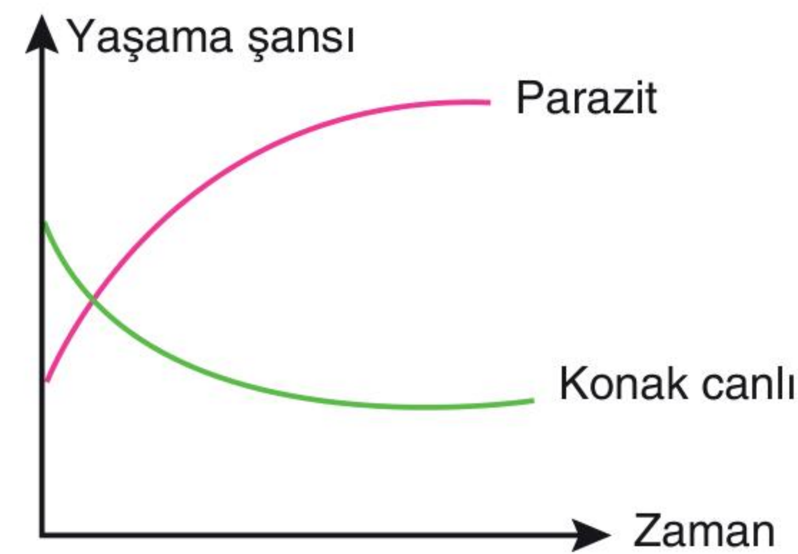
HAYVANSAL PARAZİTLER

Dış Parazit

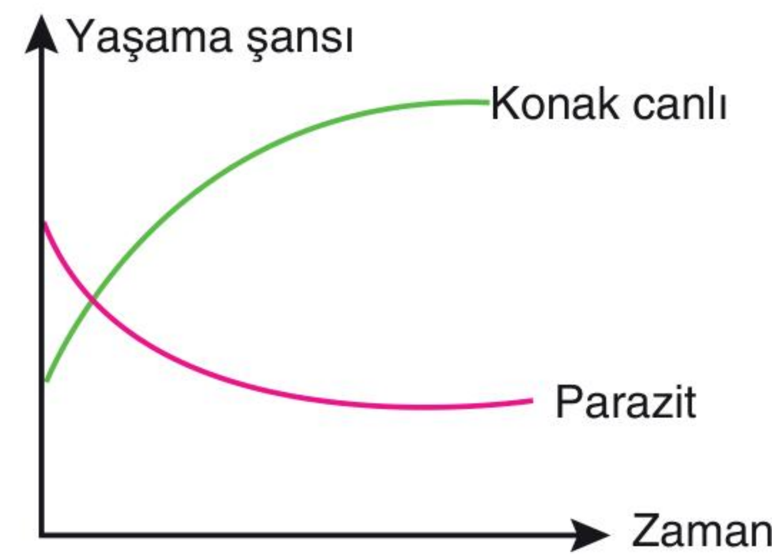
- Konağın üzerine tutunup kan emerek beslenirler.
- Sindirim sistemleri gelişmiştir.
- Üreme sistemi gelişmiştir.
- Duyu organları gelişmiştir.
- Bit, pire, kene ve sülük örnek verilebilir.

İç Parazit

- Sindirim sistemleri gelişmemiştir.
- Üreme sistemi gelişmiştir.
- Duyu organları gelişmemiştir.
- Örneğin, solucan, kurt.



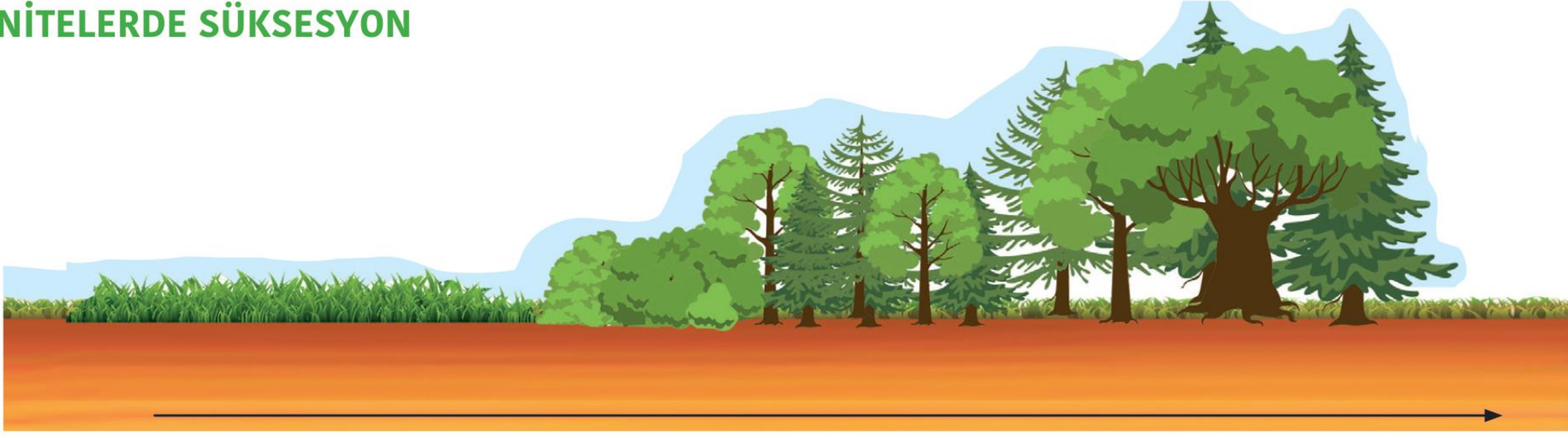
Parazit ve konak beraberken (+, –)



Parazit ve konak ayrıldığında (–, +)

Etkileşim Tipi	1. Canlı Üzerine Etkisi	1. Canlı Üzerine Etkisi
Rekabet	–	–
Av - Avcı	+	–
Mutualizm	+	+
Kommensalizm	+	0
Parazitizm	+	–
Amensalizm	0	–

KOMÜNİTELERDE SÜKSESYON



Birincil (Primer) Süksesyon

- Zamanla baskın türün yerini başka bir türün almasıdır.
- Ormanların kesilmesiyle oluşan tarım alanlarında önce ot, sonra çalı ve ağaçların yetişmesi örnek verilebilir.
- Süksesyon birincil (primer) ve ikincil (sekonder) olarak ayrılır. Birincil süksesyon yeni bir yeryüzü şeklinin oluşmasıyla meydana gelirken, ikincil süksesyon herhangi bir doğal afet sonucu komünitenin yeniden oluşmasını ifade eder.

KLİMAKS

- Komünitenin zamanla kararlı ve dengeli bir hâle gelmesidir.

5. ÖSYM

Bilim insanlarından oluşan araştırma ekibi, bir savana ekosisteminde yer alan bazı canlı türleri arasındaki ilişkileri incelemektedir.

Ekip;

– öküzbaşlı antiloplar, yaban domuzları, zebralar, ceylanlar gibi büyük memelilerin otlamaları sırasında ürküttükleri böcekleri kolaylıkla avlayan sığır kuşlarını,

– derilerine yerleşen kenelerden kurtulmak için firavun farelerinin bu keneleri yemesine izin veren yaban domuzlarını,

– bir ceylanı avlayan çitanın henüz beslenmesinin başlangıcındayken avını terk etmesine neden olan sırtlanları

gözlemleyerek kaydetmiştir.

Bu araştırma ekibinin gözlemlediği canlılar arasındaki etkileşimlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Büyük memeli hayvanlar ile sığır kuşları arasında kommensal ilişki bulunur.

B) Yaban domuzları ile firavun faresi arasında amensal ilişki bulunur.

C) Keneler ile firavun faresi arasında av-avcı ilişkisi bulunur.

D) Çita ile sırtlanlar arasında rekabet ilişkisi bulunur.

E) Keneler ile yaban domuzları arasında parazitlik ilişkisi bulunur.

2020 AYT

6. ÖSYM

Aşağıda, aynı ekosistemde yaşayan canlılar arasındaki simbiyotik etkileşimlerle ilgili örnekler verilmiştir:

I. Baklagil ve baklagil köklerindeki nodüllerde yaşayan bakteri birlikteliğinde bakteri, havadaki azot gazını bağlayarak baklagilin azotu kullanabilmesini sağlarken baklagil ise bakteriye organik besin sağlar.

II. Mandalar ile bir çayırdaki böceklerin birlikteliğinde mandalar, otlamaları sırasında otlar arasındaki böcekleri ezerken kendisi bu durumdan bir fayda sağlamaz.

III. Sucul kaplumbağalar ve onların kabukları üzerinde yaşayan yosunların birlikteliğinde yosunlar, kaplumbağalar sayesinde yer değiştirip korunurken kaplumbağalar bundan etkilenmez.

Bu örnekler ile simbiyotik etkileşim çeşitleri aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Kommensalizm	Mutualizm	Amensalizm
A)	III	II	I
B)	I	II	III
C)	II	I	III
D)	I	III	II
E)	III	I	II

2021 AYT

6 B 5 B

KAZANIM **11.2.2.1. Popülasyon dinamiğine etki eden faktörleri analiz eder.**

POPÜLASYON EKOLOJİSİ

- Popülasyon dengesinin hangi yönde, nasıl değiştiğini ve nedenlerini inceleyen ekolojinin alt bilim dalıdır.

POPÜLASYON DİNAMİĞİ

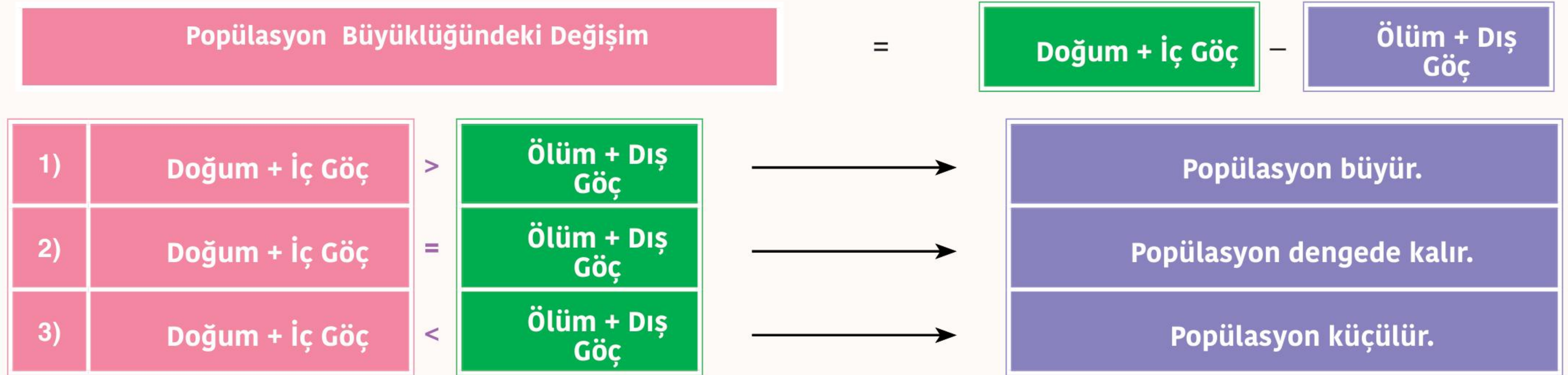
- Popülasyonda zaman içindeki değişimlere neden olan faktörlere denir.

1. Popülasyon Yoğunluğu

- Birim alandaki birey sayısıdır.
- Ölüm oranı ve dışa göçler (B) azaltır, doğum oranı ve içe göçler (A) artırır.

2. Popülasyon Büyüklüğü

- Belirli bir zaman diliminde popülasyonda bulunan birey sayısıdır.



3. Popülasyon Dağılımı

- Bir bölgede popülasyonu oluşturan bireylerin bulunduğu konumdur.

Düzenli Dağılım

- Doğada nadir görülür.
- Popülasyondaki bireyler birbirini doğrudan etkiler.
- Kaynak az ise rekabet olur.
- Örneğin çamlar, kum martıları, kral penguenleri düzenli dağılım gösterir.

Kümeli Dağılım

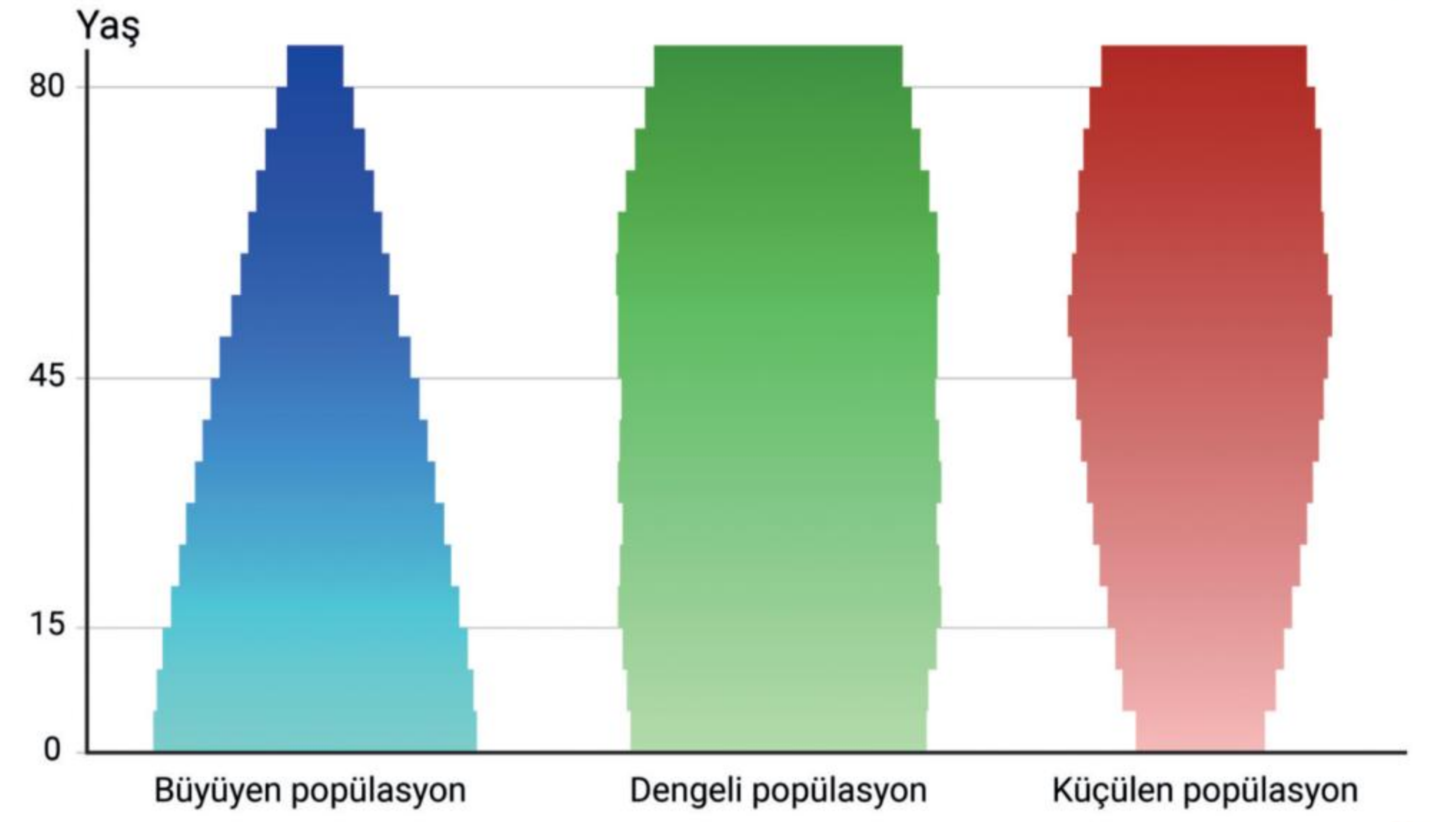
- Doğada sık görülür.
- Popülasyondaki bireyler avlanma, savunma, beslenme ya da üremek için grup oluşturur.
- Etkileşim fazladır. Örneğin kurtlar, yunus sürüleri, bitki ve mantarlar uygun koşullarda, deniz yıldızları daha kolay besin olduğu için gelgit havuzlarında kümeli dağılım gösterir.

Rastgele Dağılım

- Popülasyondaki her bireyin konumu diğerlerinden bağımsızdır.
- Çevre koşulları her yerde aynıdır.
- Rekabet yoktur, bireyler arasında etkileşim yoktur.
- Örneğin otlar, papatya tohumlarının rastgele dağılımı gösterilebilir.

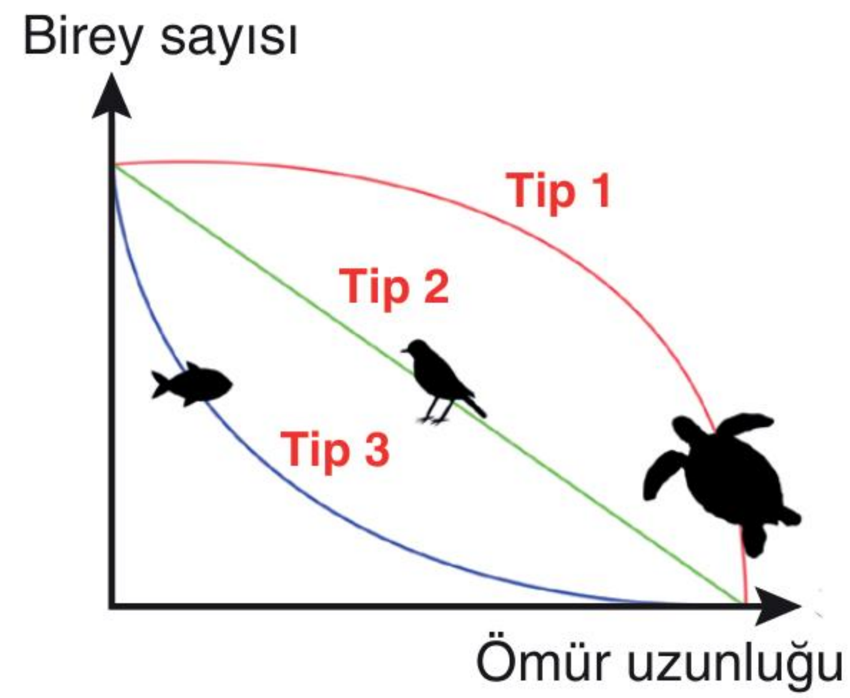
4. Popülasyonda Yaş Dağılımı

- Eğer popülasyondaki genç bireylerin oranı popülasyon içindeki diğer yaş gruplarından fazla ise bu tip popülasyonlar büyüyen popülasyonlardır.
- Dengedeki popülasyonlarda yaş gruplarının oranları birbirine yakındır.
- Azalan ya da gerileyen popülasyonlarda ise piramidin tabanında yer alan genç bireylerin oranı piramidin üst kısmında yer alan yaşlı bireylerin oranından azdır.



POPÜLASYONLARDA YAŞAM EĞRİSİ

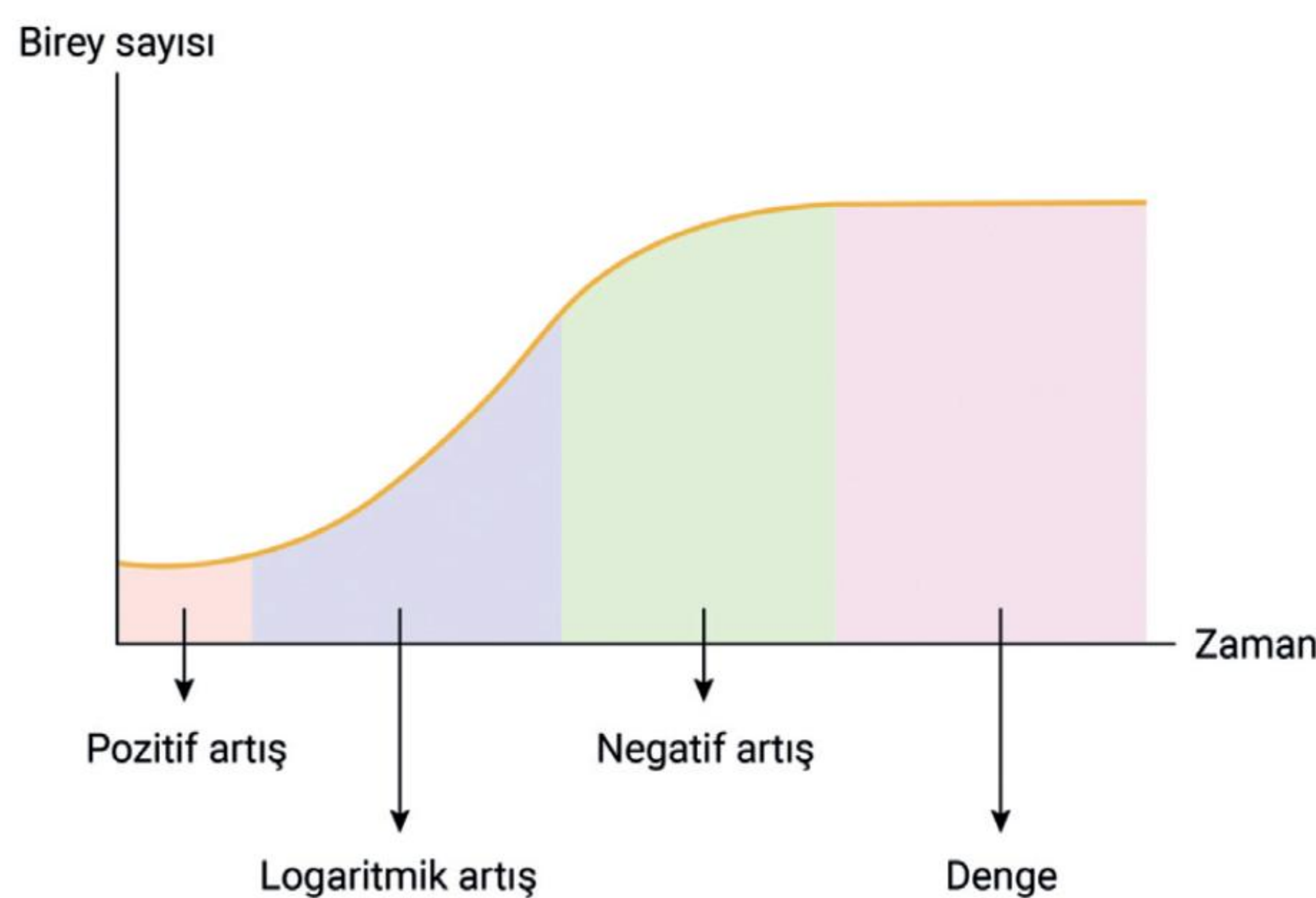
- Doğadaki tüm organizmalarda genç ve ergin dönemde hayatta kalma oranı aynı değildir. Üreme gücü ve habitat gibi etmenler sonucu türlerde hayatta kalma oranları değişiklik gösterebilir.



TİP 1 EĞRİSİ	TİP 2 EĞRİSİ	TİP 3 EĞRİSİ
(Fizyolojik hayatta kalma eğrisi) • Çevre şartlarına en fazla uyum gösteren bireylerden oluşur. • Genç ve ergin dönemde hayatta kalma şansı yüksektir. • Örneğin; memelilerde görülür. • Çevre direncinden az etkilenir. • Üreme hızı düşüktür. • Yavru bakımı vardır. • Uzun ömürlüdürler.	**(Ekolojik hayatta kalma eğrisi)** • Her yaşta ölüm vardır. • Örnek, kuşlar, omurgasız hayvanlar ve bazı bitkilerde görülür.	• Çevreye az uyum gösteren bireylerdir. • Çevre direncinden çok etkilenirler. • Genç bireylerde ölüm fazla ve hayatta kalma şansları az, yavru bakımı yoktur. • Örneğin balıklar, böcekler tek yıllık bitkilerde görülür.

POPÜLASYONLARDA BÜYÜME EĞRİSİ

1. S Tipi Büyüme Eğrisi (Lojistik Büyüme): Popülasyon, kaynakların sınırlı olduğu bir alanda S tipi büyüme eğrisi sergiler.



POZİTİF ARTIŞ (KURULUŞ) EVRESİ

- Popülasyonun ilk yerleştiği zamandır.
- Popülasyon büyümesi yavaştır.

LOGARİTMİK ARTIŞ EVRESİ

- Doğum oranı yüksek, büyüme hızı maksimumdur.

NEGATİF ARTIŞ EVRESİ

- Çevre direncinin artmasından dolayı büyüme yavaşlar, bireyler arasında rekabet artar.
- Doğum oranında artış vardır ancak ölüm oranında da artış olduğundan büyüme hızı yavaşlar.

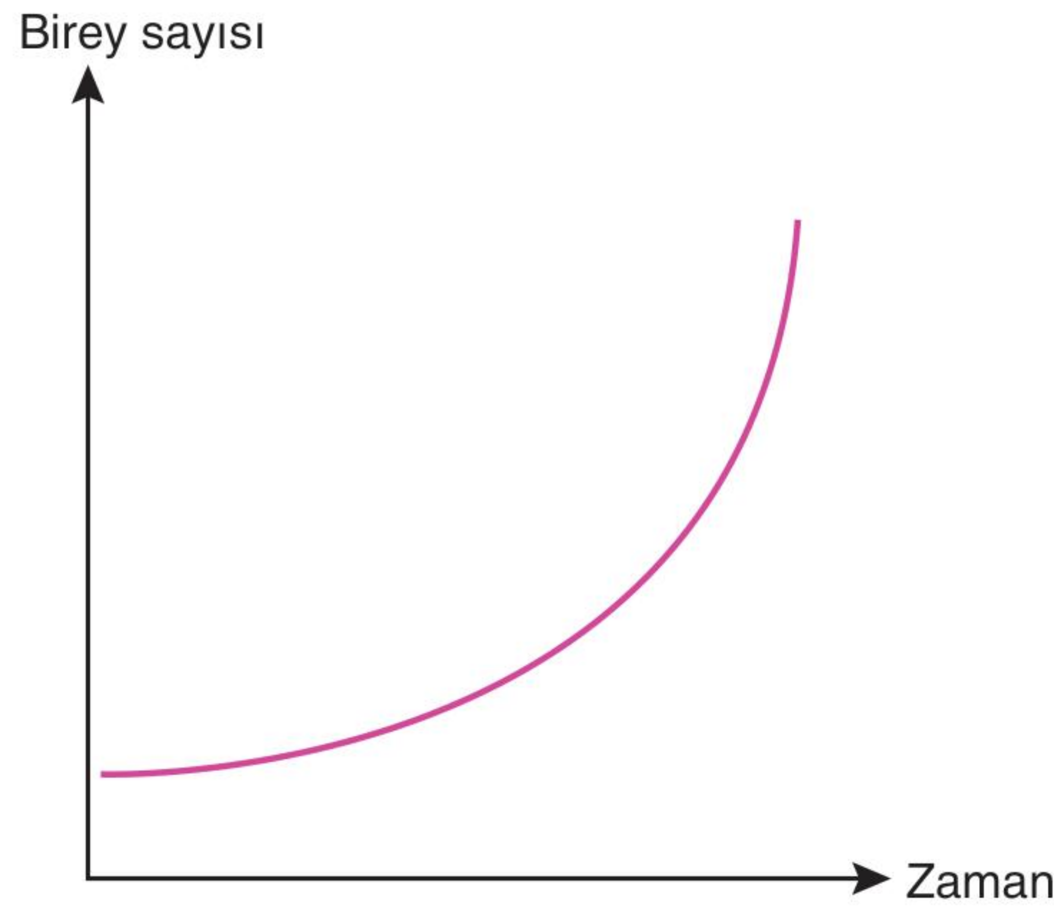
DENGE EVRESİ

- Büyüme hızı sıfırdır.
- Taşıma kapasitesine ulaşılır.
- Doğum ve ölüm oranının birbirine yaklaşmasıyla denge evresine ulaşılır.



Bir yerin alabileceği maksimum birey sayısına **TAŞIMA KAPASİTESİ** denir.
Birey sayısını azaltan hastalık, kıtlık, rekabet, sel, yangın gibi faktörlere **ÇEVRE DİRENCİ** denir.

2. J Tipi Büyüme Eğrisi (Üssel Büyüme): Popülasyon kaynakların bol olduğu habitatta J tipi büyüme eğrisi sergiler.



- Hızlı bir kuruluş evresi vardır.
- Logaritmik artış evresi çok hızlıdır.
- Denge evresi yoktur.
- Daha çok yapay ortamda üretilen canlılarda görülürler.

1. ÖSYM

Popülasyonları oluşturan bireylerin yayılış alanında gösterdikleri kümeli dağılımla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Doğada en yaygın görülen dağılım modelidir.

B) Grupları oluşturan bireylerin sayısı değişiklik gösterebilir.

C) Hayvanlar avcılarına karşı kendilerini daha iyi savuna bilmek için kümeli dağılım gösterebilir.

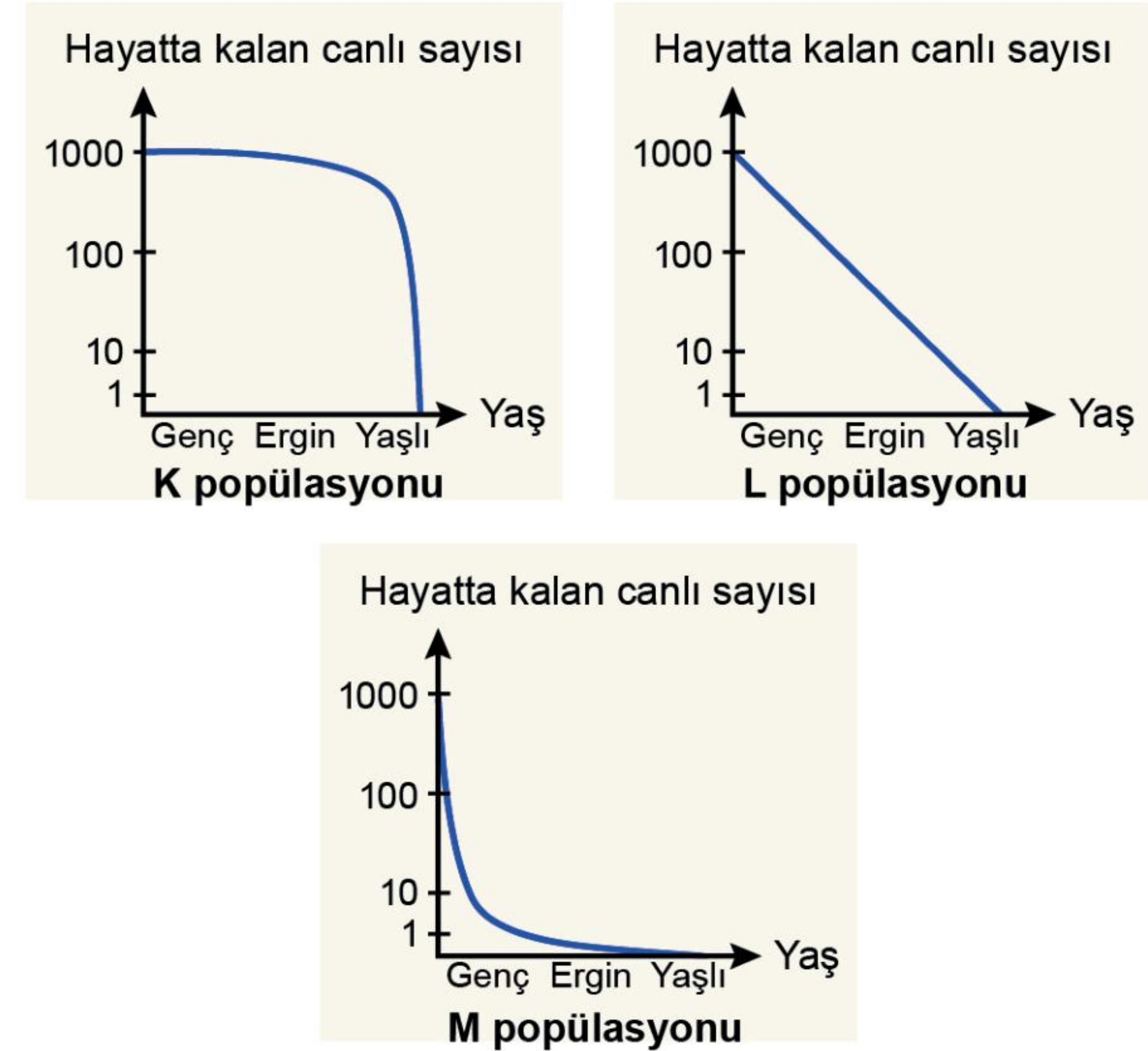
D) Üreme döneminde karada alan savunması yapan kral penguenler kümeli dağılım sergiler.

E) Mantarların besinin bol olduğu yerde toplanması kümeli dağılıma örnektir.

2020 AYT

2. ÖSYM

Popülasyonlarda her yaş grubunda hayatta kalan bireylerin sayısı grafiğe aktarıldığında hayatta kalma eğrileri elde edilir. Aşağıda K, L ve M popülasyonlarının hayatta kalma eğrileri verilmiştir.



Buna göre K, L ve M popülasyonları ile ilgili,

I. K popülasyonunda erken ve orta yaşlarda ölüm oranı yüksektir.

II. L popülasyonunda her yaş döneminde ölüm oranı sabittir.

III. M popülasyonunda erken yaşlarda ölüm oranı yüksektir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

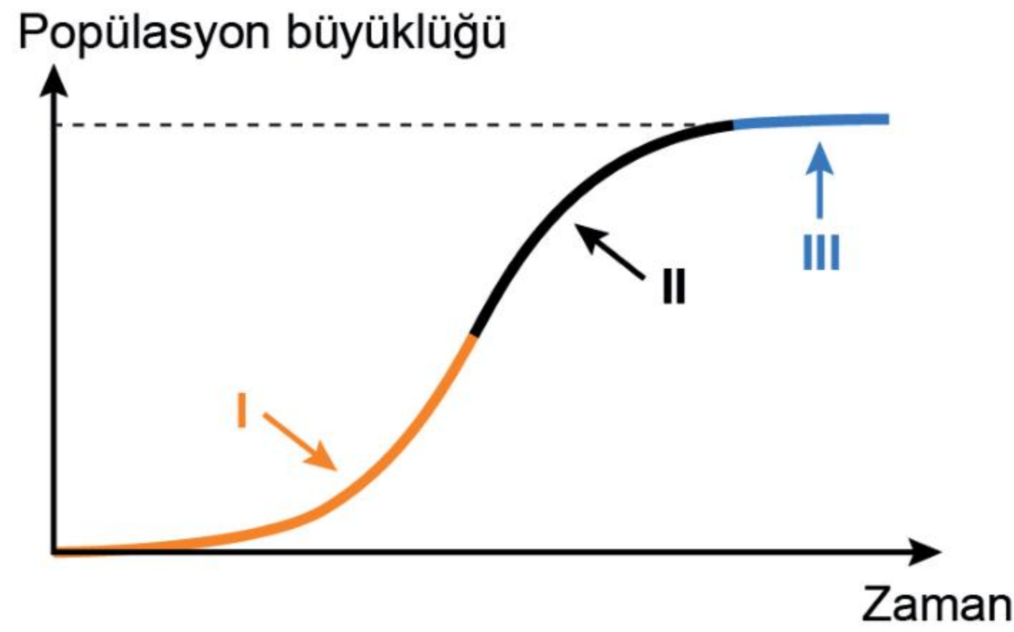
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2021 AYT

2 D 1 D

3. ÖSYM

Aşağıda lojistik büyüme gösteren bir popülasyona ait S tipi büyüme eğrisi verilmiştir.



Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) I numaralı bölgede düşük çevre direncine bağlı olarak birey sayısı hızla artar.

B) II numaralı bölgede popülasyonun büyüme hızı azalmaya başlar.

C) III numaralı bölgede popülasyondaki bireyler arasında kaynaklar için rekabetin daha fazla olması beklenir.

D) Popülasyon büyüklüğü taşıma kapasitesine yaklaştıkça büyüme yavaşlar, doğum ve ölüm oranı birbirine yaklaşır.

E) Popülasyon büyüklüğü taşıma kapasitesine yaklaştıkça çevresel direnç azalır.

2022 AYT

4. ÖSYM

Doğada ardıç ağacı tohumları toprağa düştüğünde doğrudan çimlenemez. Ancak ardıç ağacının tohumları, bu tohumlarla beslenen ardıç kuşlarının sindirim sisteminden geçip dışkıyla dışarı atılır ve uygun alanlarda çimlenir. Ardıç kuşları aynı zamanda salyangoz ve böcek gibi diğer hayvanlarla da beslenir.

Buna göre,

I. Ardıç kuşlarının avlanarak sayılarının azaltılması tür çeşitliliğinde değişikliklere neden olabilir.

II. Ardıç kuşlarının bulunduğu ortamda insektisit kullanılması ardıç ağaçlarının çoğalmasını etkileyebilir.

III. Ardıç ağaçlarında ortaya çıkabilecek tahribat, ardıç kuşlarının popülasyon yoğunluğunu azaltabilir.

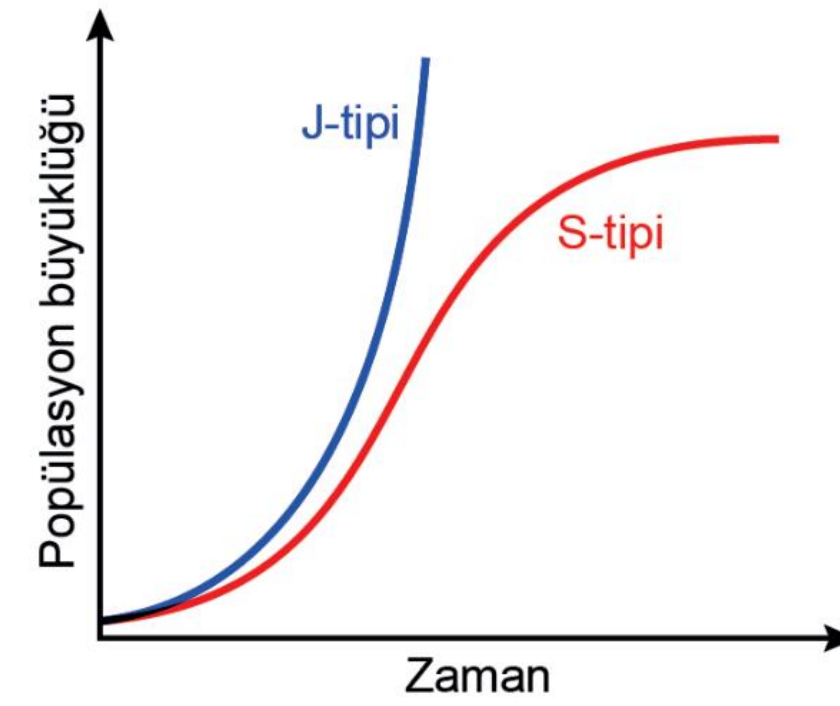
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2024 AYT

5. ÖSYM

J-tipi ve S-tipi olmak üzere iki farklı tip popülasyon büyümesinin grafiği aşağıda gösterilmiştir.



Bu grafikle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) J-tipi popülasyon büyüme eğrisine sahip popülasyonlarda dışarıya göç fazladır.

B) S-tipi popülasyon büyümesinin belirli bir evresinde birey sayısında logaritmik artış gözlenebilir.

C) J-tipi büyüme ideal koşullarda yaşayan bir popülasyonun büyümesini göstermektedir.

D) S-tipi büyümede popülasyon büyüklüğü zaman içerisinde taşıma kapasitesine ulaşır.

E) J-tipi popülasyon büyümesi doğada sonsuza kadar devam edemez.

2023 AYT

5 A 4 E 3 E



Etkinlik

1. Aşağıda verilen tür çeşitliliğine ait tabloda türlerin adlarını boş bırakılan yerlere yazınız.

TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ			
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------
➤ Ekolojik toleransı düşük olması nedeniyle çevresel değişimlerden en kolay etkilenen türlerdir.	➤ Komünitelerin yapısını kuvvetli bir şekilde kontrol eden türdür.	➤ Komünitede en bol bulunan ya da toplamda en yüksek biyokütleye sahip türdür.	➤ Komüniteye ait olmayan ekolojik toleransı yüksek ve diğer türlere zarar veren türlerdir.

2. Aşağıda canlılara ait bazı özellikler verilmiştir. Bu özelliklerin aynı türe ait farklı popülasyonlarda değişiklik gösterip gösteremeyeceğini belirtiniz. (Değişiklik gösterebilen özelliklere "+", değişiklik göstermeyen özelliklere "–" işareti koyunuz.)

a.	Solunum şekli	
b.	Genetik yapısı	
c.	Üreme dönemleri	
c.	DNA miktarı	
d.	Kromozom sayısı	
e.	Beslenme şekli	
f.	Üreme şekli	

3. Aşağıda bir su ekosisteminde görülen besin zinciri gösterilmiştir. Bu komünitedeki kilit taşı türün su samuru olduğu bilindiğine göre su samurlarının ortamdan çekilmesi durumunda ne gibi değişimler olacağını açıklayınız.



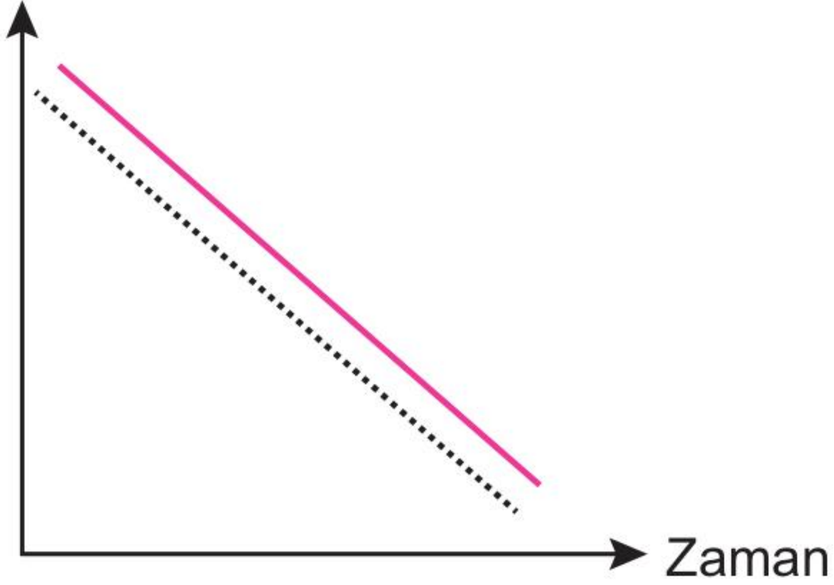


Etkinlik

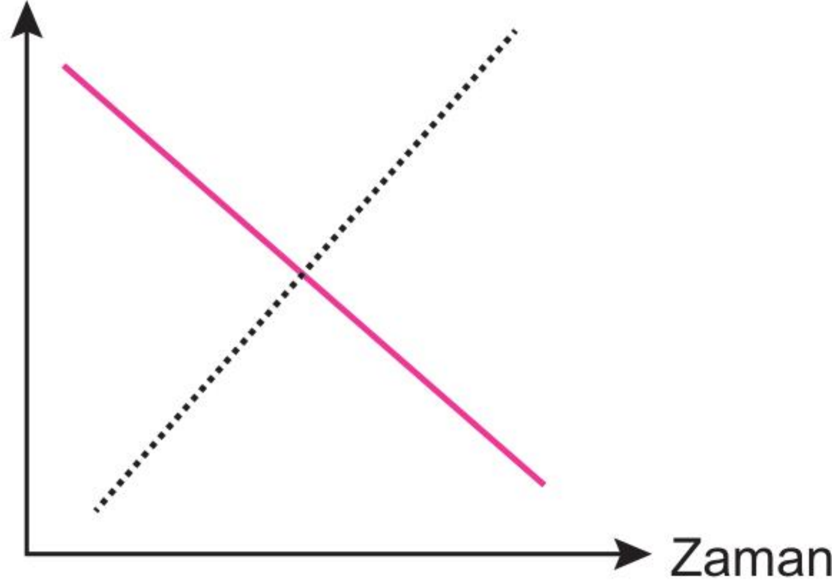
4. Aşağıda verilen birlikteliklerin hangi simbiyotik ilişki olduğunu belirtiniz.

a.	Bryozoa midyenin kabuğuna tutunarak yaşar. Midyenin sağladığı su akıntısı ile gelen besinlerden yararlanır.	**Midye - Bryozoa**	
b.	Timsahların ağzından besin artığı olan etleri temizleyen kuşlar vardır.	**Timsah - Kürdan kuşu**	
c.	Mantar topraktan aldığı su, mineral madde ve solunumla ürettiği CO_2'yi alglere verir ve algleri korur. Fotosentez yapan alg ile mantara besin ve O_2 verir.	**Liken = Mantar + Yosun**	
d.	Yengeç zemine bağlı olarak yaşayan deniz gülünü kıskacı ile sırtına oturtur. Böylece yengeç, deniz gülünün yayılmasına ve besin bulmasına yardımcı olur. Deniz gülü de tentakülleri ile yengeci korur. Bu bireyler ayrı ayrı da yaşamını devam ettirebilir.	**Yengeç - Deniz gülü**	
e.	Atların kör bağırsağında selüloz sindirici bakteriler vardır.	**At - Bakteri**	
f.	Ağacın üzerinde yaşayan ökse otu, yeşil yaprakları ile fotosentez yapıp besinini üretir. İhtiyacı olan suyu ve mineralleri ağacın odun borusundan alır.	**Ağaç - Ökse otu**	
g.	İnsanların kalın bağırsağında yaşayan B ve K vitamini sentezleyen bakteriler vardır.	**İnsan - Bakteri**	
h.	Vantuz balıkları, yapışma organı şeklinde modifiye olan sırt yüzgeçleri ile köpek balıklarına tutunarak, köpek balığının haberi olmadan oluşturdukları gıda artıkları ile beslenirler.	**Köpek balığı - vantuz balığı**	

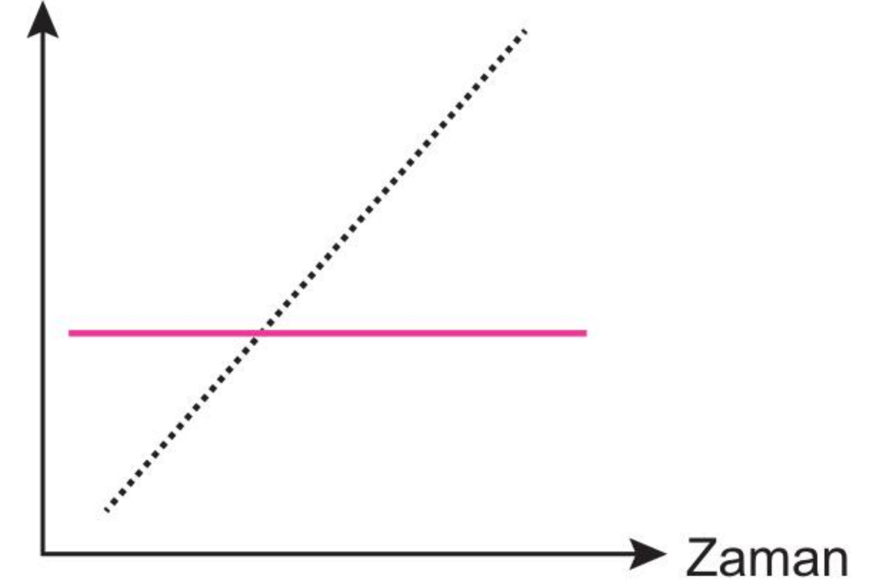
5. Simbiyotik ilişkilerde türler arasındaki birliktelik bozulduğunda birey sayısında meydana gelen değişiklikler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir. Buna göre, ilgili grafiğin hangi ilişki çeşidine ait olduğunu aşağıda verilen boşluklara yazınız.



____



____

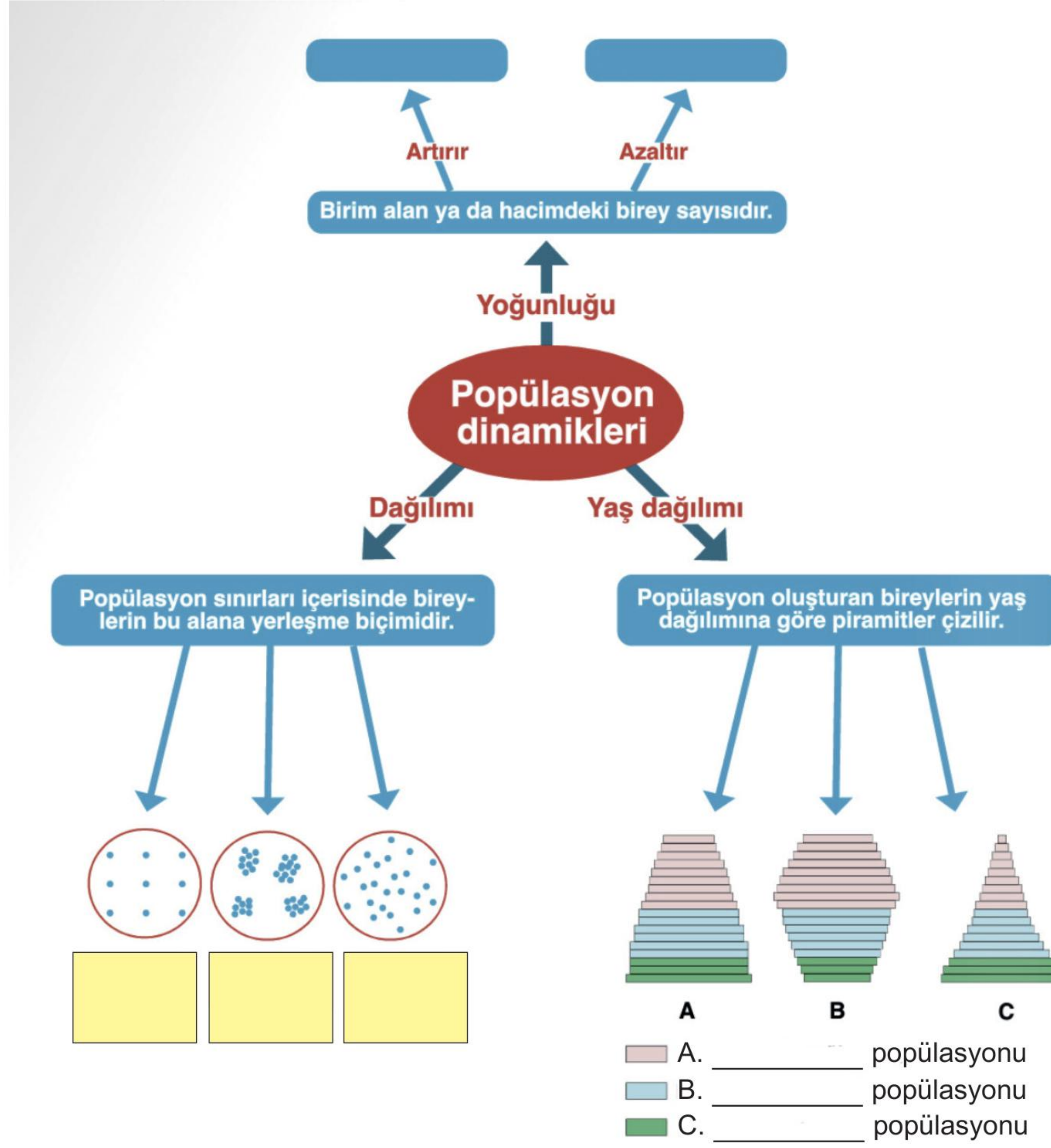


____



Etkinlik

6. **Aşağıda verilen kavram ağını inceleyerek soruları cevaplayınız.**



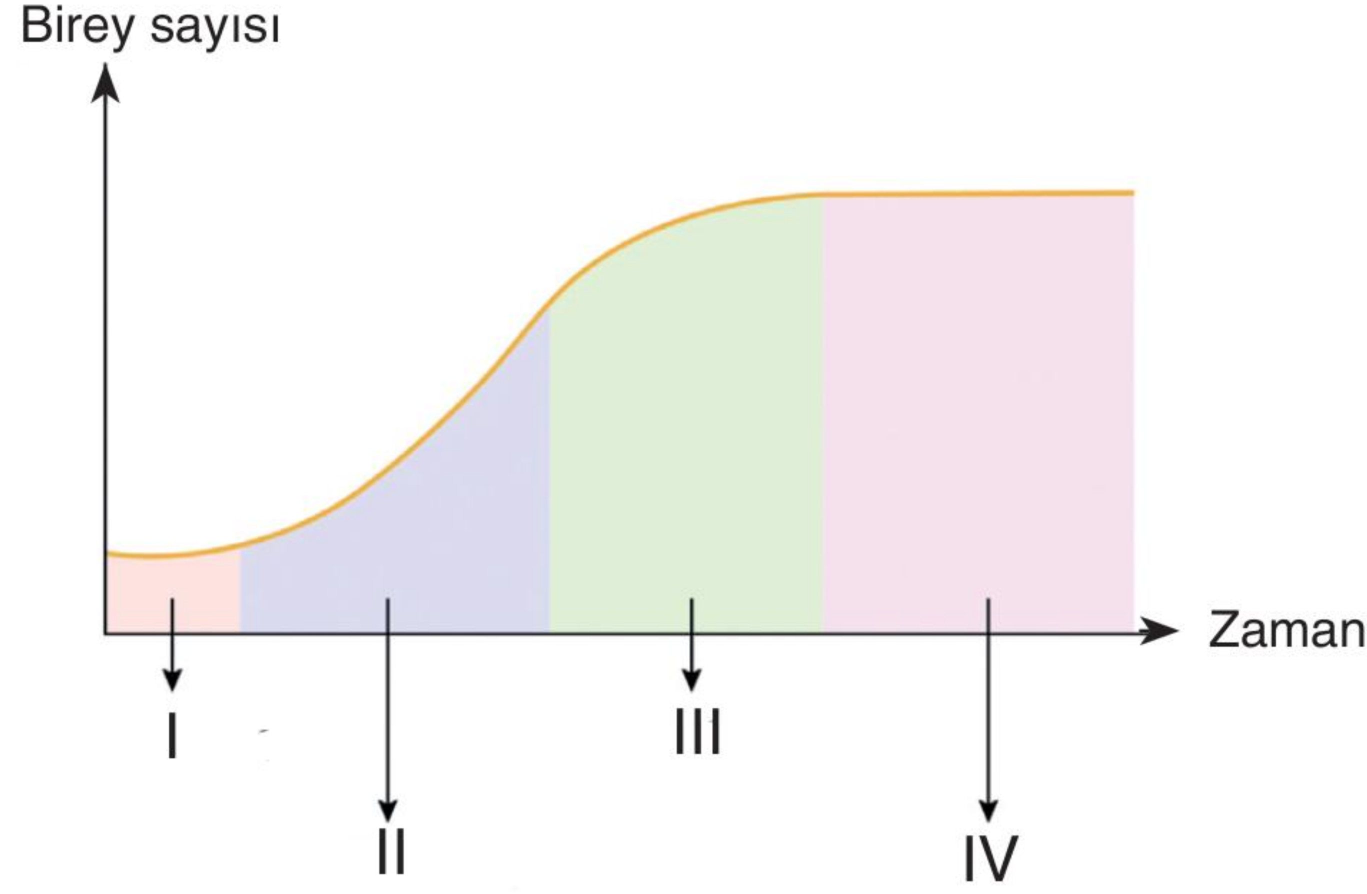
7. **Aşağıdaki tabloda verilen canlı örneklerinden yola çıkarak bu canlıların popülasyon dağılım şekillerini yazınız.**

Popülasyon Örneği	Dağılım Şekli
➤ Karahindiba gibi rüzgârla tozlaşan bitkiler, rüzgârın etkisiyle farklı yerlere yayılarak dağılım gösterir.	
➤ Kurtlar, grup oluşturarak avlanma ya da savunmanın etkisini ve üreme şanslarını artıkacak şekilde dağım gösterir.	
➤ Bazı küçük adalarda yuvalanan kuşlar, komşular arasındaki saldırgan davranışlar nedeniyle birbirlerinden fiziksel olarak ayrılacak şekilde dağılım gösterir.	



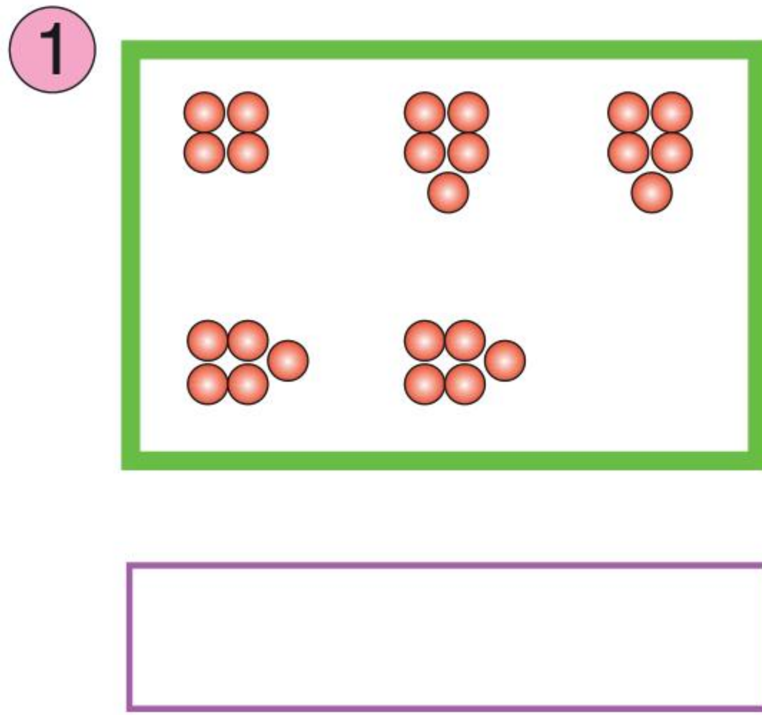
Etkinlik

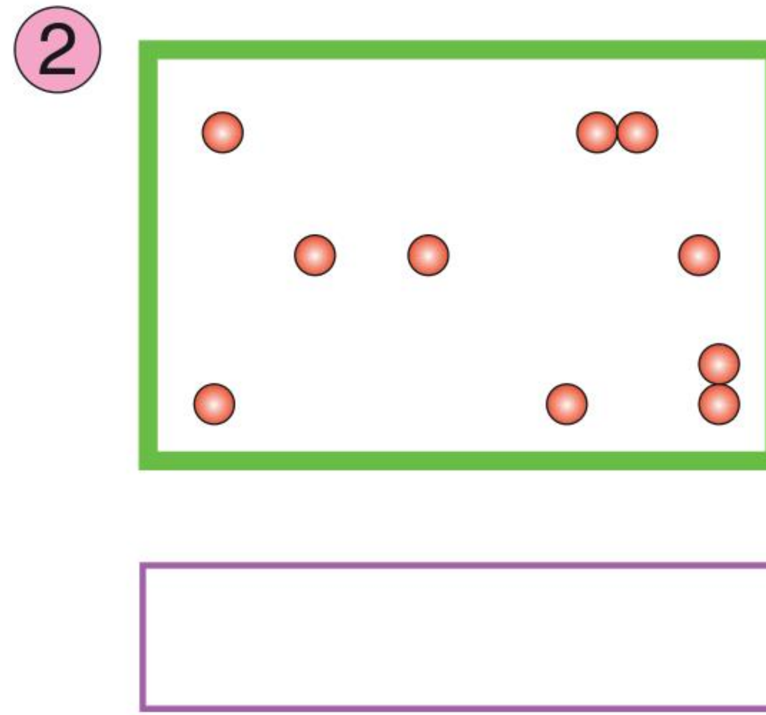
8. **Orman ekosisteminde yaşayan ceylanların birey sayısının zamana bağlı değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.**

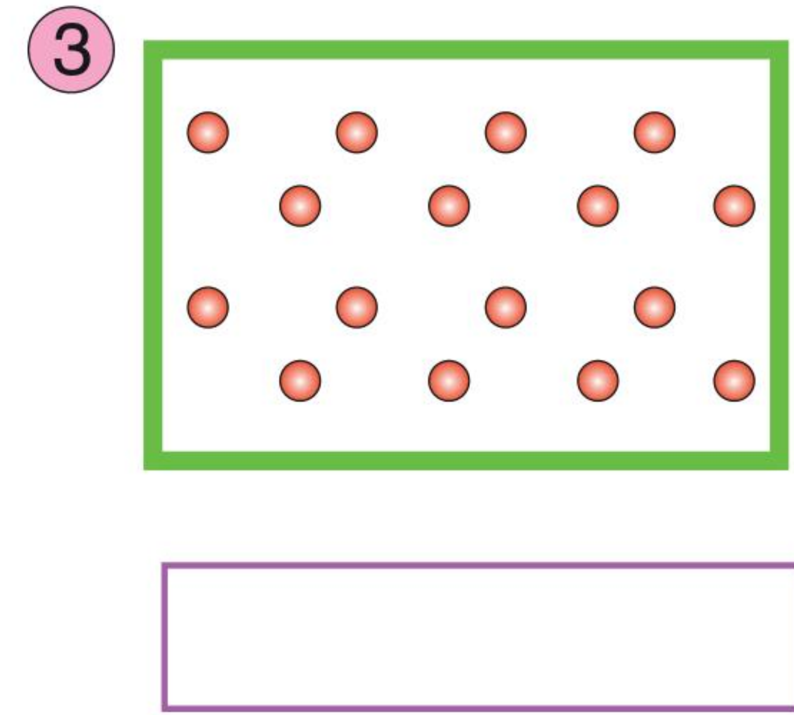


a.	**Hangi evrede popülasyonun ilk yerleşimi görülür?**	
b.	**Hangi evrede taşıma kapasitesine ulaşmıştır?**	
c.	**Hangi evrede popülasyonda negatif büyüme görülür?**	
d.	**Hangi evrede popülasyonun büyüme hızı en fazladır?**	

9. **Aşağıdaki şekillerde çevresel etmenlerin etkisiyle popülasyondaki bireylerin sergilediği dağılım biçimleri gösterilmiştir. Dağılm biçimlerinin adlarını şekillerin altına yazınız.**

1


2


3


10. **Aşağıdaki tabloda bazı ekolojik kavramlar numaralarla belirtilmiştir. Aşağıda verilen tanımların karşılığı olan kavramları karşısına yazınız.**

Ekosistem	Popülasyon	Komünite	Ekolojik niş	Ekoton
1	2	3	4	5

I.	**Canlının habitatı içerisinde gerçekleştirdiği görevlerin bütünü**	
II.	**Aynı tür bireylerden oluşan yaşam alanı**	
III.	**Farklı komüniteler arasındaki geçiş bölgesi**	
IV.	**Tüm popülasyonları kapsayan topluluk**	
V.	**Canlı ve cansız çevrenin bütünü**	

1.



Yukarıda verilen numaralı görsellerden popülasyon, komünite ve ekosisteme ait olanlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	Popülasyon	Komünite	Ekosistem
A)	I	II	III
B)	II	III	I
C)	III	II	I
D)	I	III	II
E)	III	I	II

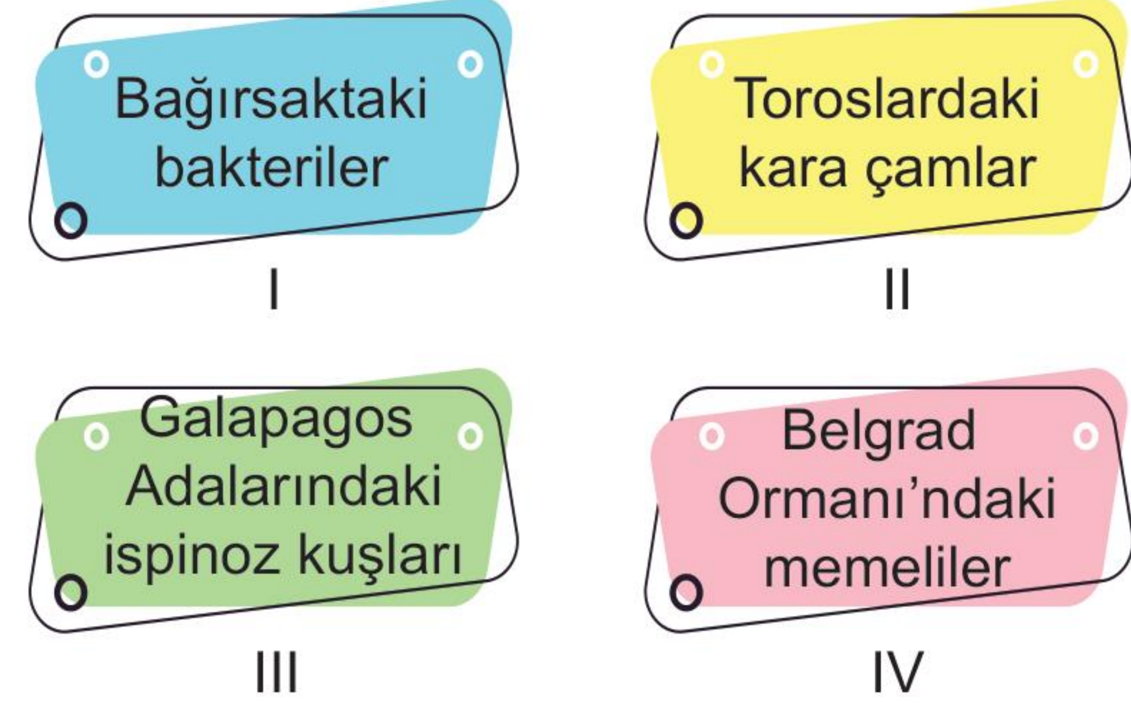
2.

- İki farklı komünitenin kesişim bölgesidir.
- Canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için ihtiyaç duydukları coğrafik alandır.
- Bir organizmanın ekosistemdeki rolüdür.
- Belirli sınırlar içerisinde etkileşim hâlindeki canlılar ile cansız evrenin tamamıdır.

Yukarıda ekolojik tanımlardan hangisinden bahsedilmemiştir?

A) Ekolojik niş
B) Ekosistem
C) Biyotop
D) Biyosfer
E) Ekoton

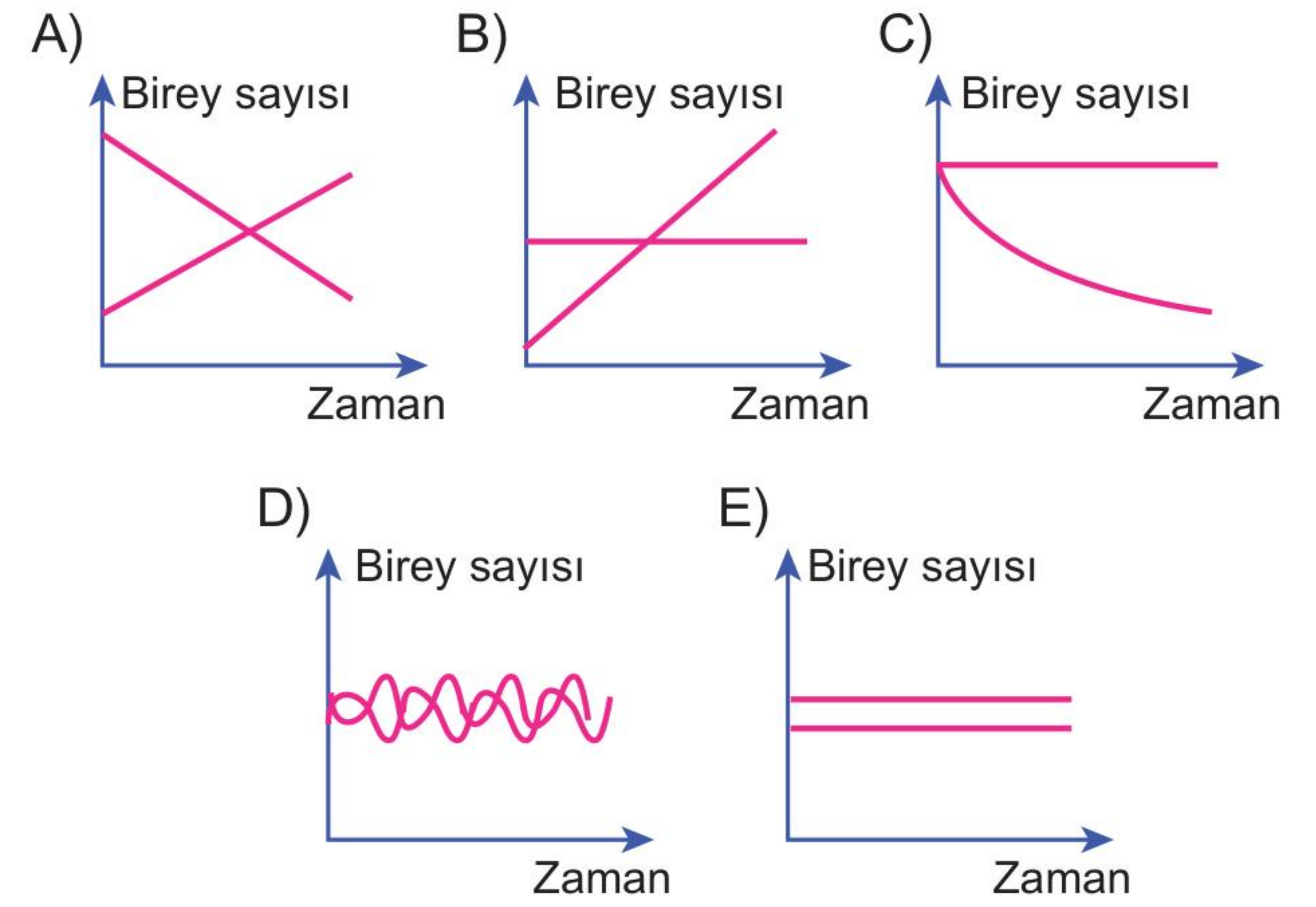
3.



Yukarıda verilenlerden hangileri komünite örneği olamaz?

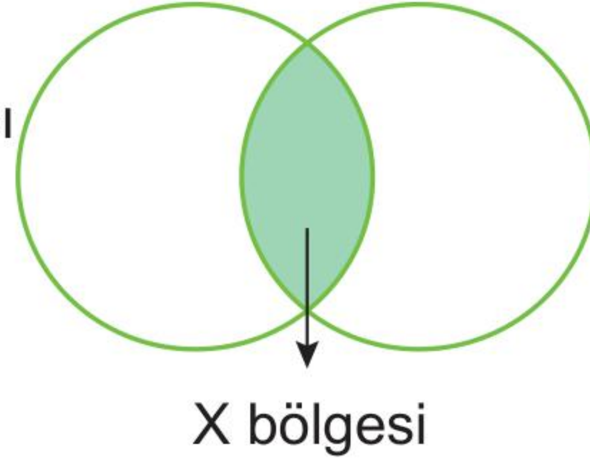
A) I ve II
B) I ve IV
C) II ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

4. Ceylan ve aslan arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?



/benimhocam

5. Yanda iki yaşama birliğine ait popülasyonların kesişim noktası verilmiştir.



Buna göre, X bölgesiyle ilgili;

I. Birey sayısı fazladır.

II. Tür çeşitliliği fazladır.

III. Madde döngüleri hızlıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

6.

I.	Hareket organları gelişmiş
II.	Üreme yeteneği fazla
III.	Sindirim sistemleri gelişmemiş
IV.	Bit, pire örnek verilebilir.

Yukarıdakilerden iç ve dış parazite ait olanlar hangisinde doğru verilmiştir?

	İç Parazit	Dış Parazit
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve IV	I, II ve III
C)	II ve III	I, II ve IV
D)	I, II ve III	III ve IV
E)	III ve IV	I, II ve III

7. Fethiye ölü denizde yaşayan sargoz ve karagöz balıkları için;

I.	kromozom sayısı,
II.	beslenme şekli,
III.	nükleotit çeşidi

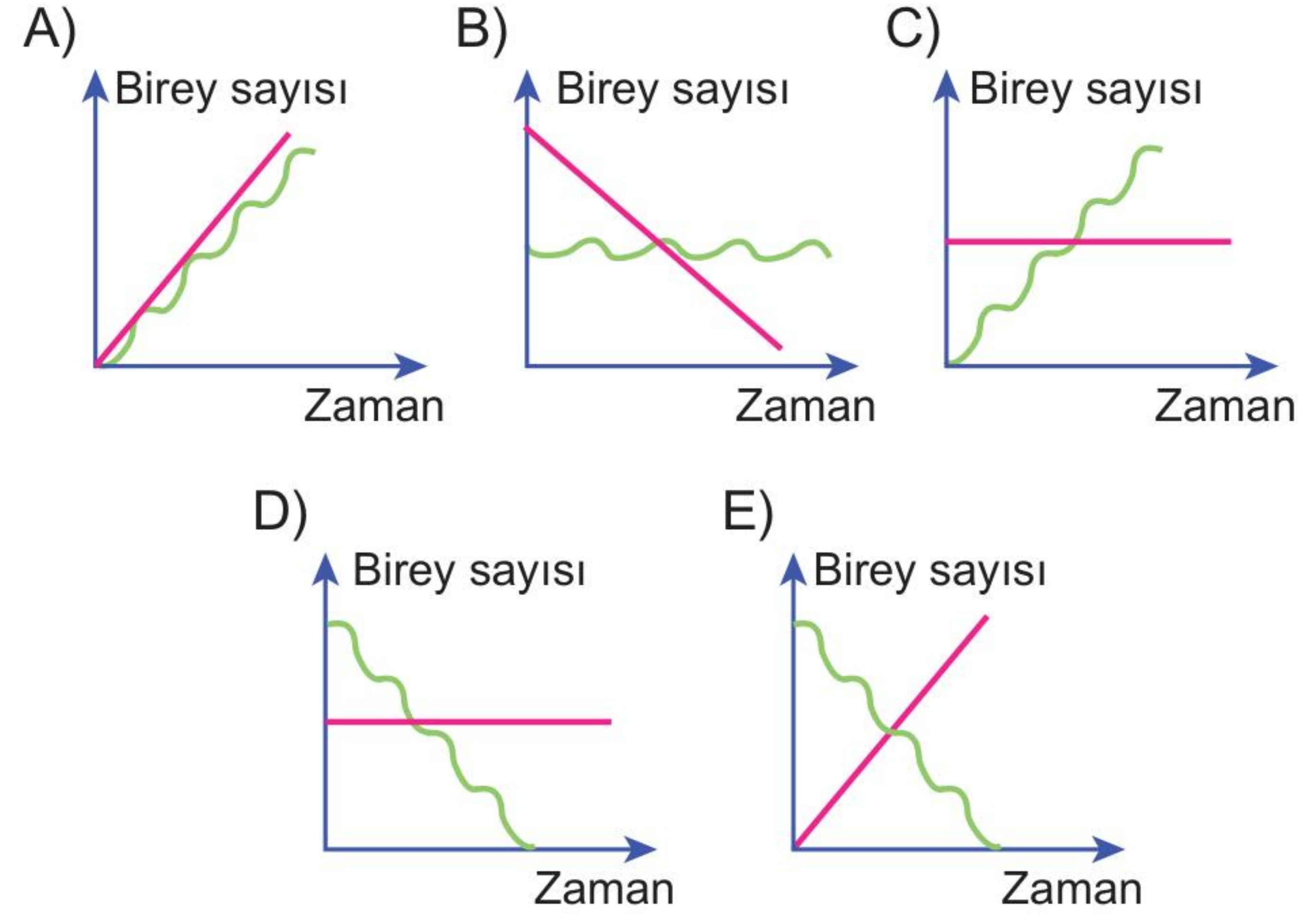
özelliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

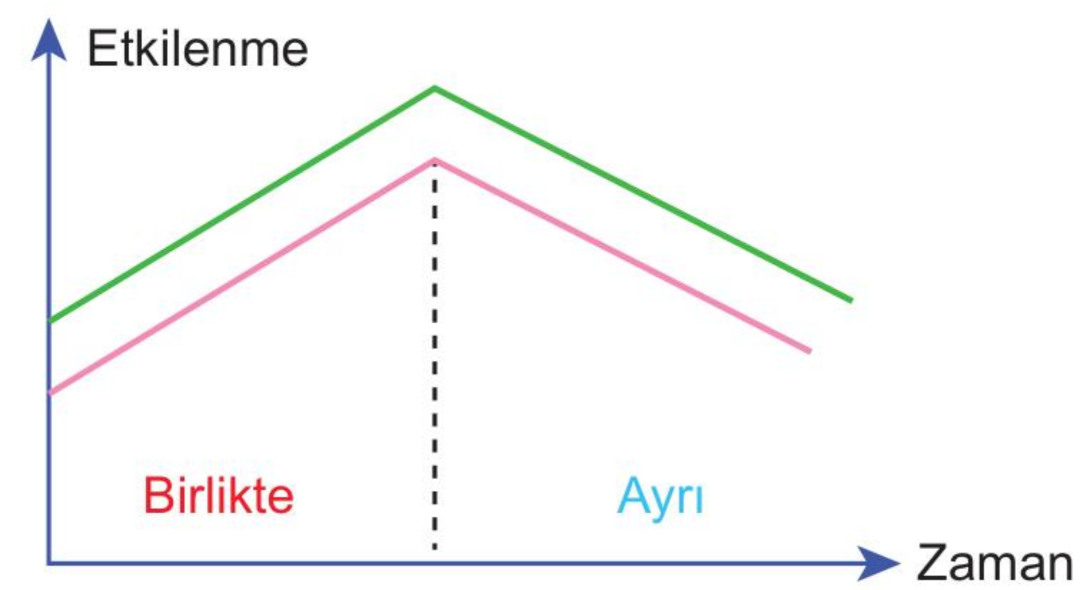
8. Kuşlar yuvalarını yaparken, bu böceklerden birçoğu yuva malzemesi olarak kullanılan malzemelerin içinde yaşayarak beslenirler. Kuşlar için bu durum bir zarar veya fayda oluşturmaz ancak böcekler için barınma ve beslenme fırsatı sunar.

Kuş ve böceklerin birbirinden etkilenme biçimini gösteren grafik hangisinde doğru verilmiştir?

: Kuş : Böcek



9.



Grafikte A ve B canlılarının arasındaki etkileşim verilmiştir.

Buna göre, bu canlılar arasındaki simbiyotik ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) Av - avcı

B) Mutualizm

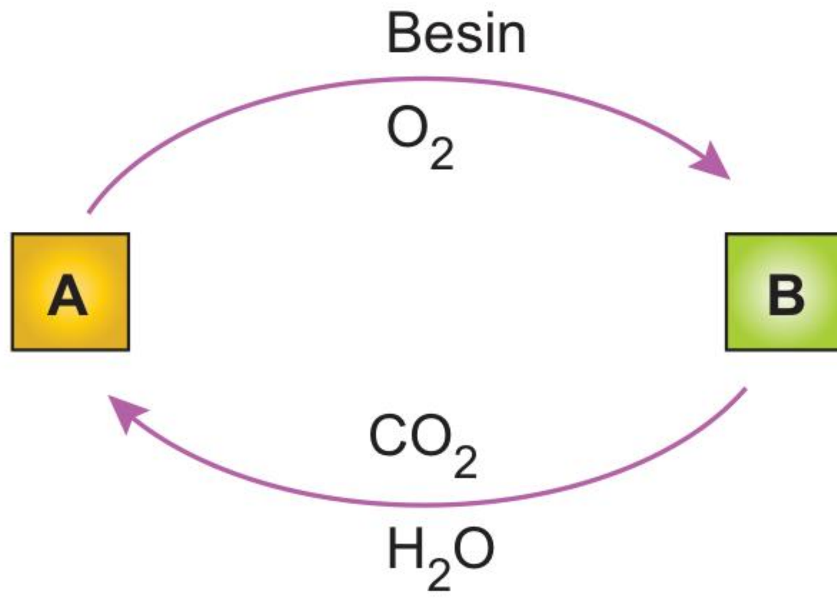
C) Parazitizm

D) Kommensalizm

E) Rekabet

1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	D	B	D	D	C	E	C	B

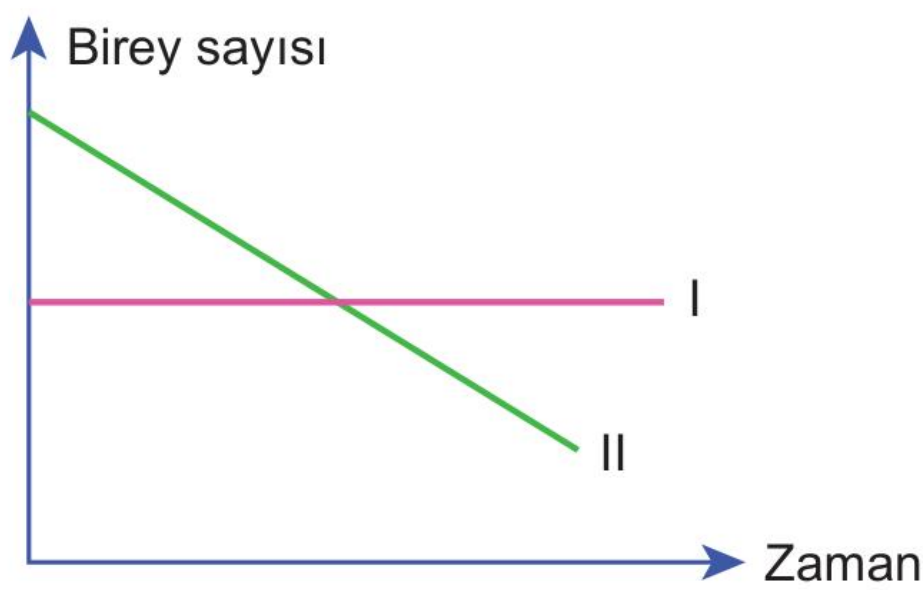
1.



Yukarıda simbiyoz yaşayan A ve B canlıları arasında görülen ilişki aşağıdaki canlılardan hangisinde görülmektedir?

	A	B
A)	Ökse otu	Gül
B)	Alg	Mantar
C)	Canavar otu	Çınar ağacı
D)	Gül	Ökse otu
E)	Mantar	Gül

2.



Birey sayısının zamana bağlı değişimini gösteren grafikte iki canlının bir arada bulunduklarında ilişki durumu verilmiştir.

Bu iki canlı arasındaki simbiyotik yaşam şekli hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) Mutualizm
B) Kommensalizm
C) Parazitizm
D) Rekabet
E) Amensalizm

3.

I. Midye kabuğuna tutunarak yaşayan tek hücre Bryozoa

II. İnsan bağırsağında K ve B vitamini üreten bakteriler

III. Elma ağacının üzerinde su ve mineralleriyle beslenen ökse otu

Yukarıda verilen simbiyotik ilişkilerden en az bir canlının fayda sağladığı ilişki hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

/benimhocam

4.

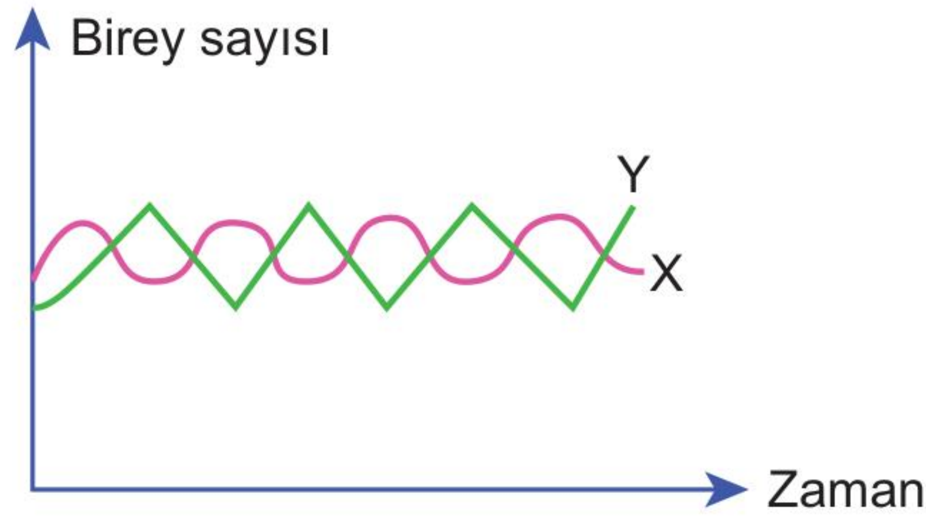
Simbiyotik İlişki	I. Canlı	II. Canlı
I.	0	0
II.	–	–
III.	+	+
IV.	+	+
V.	–	0

Tabloda verilen simbiyotik ilişkilerden canlıların etkilenme durumları verilmiştir. (0: Etkilenmez /+: Olumlu /–: Olumsuz)

Bu ilişkilerden hangisi iki canlı türü arasındaki rekabeti göstermektedir?

A) I
B) II
C) III
D) IV
E) V

5.



Yukarıda birey sayısının zamana bağlı değişimini gösteren grafikle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) X ve Y türleri arasında rekabet görülür.

B) X ve Y türü arasında av - avcı ilişkisine rastlanır.

C) X ve Y türlerinin ekolojik nişleri aynıdır.

D) X ve Y türleri arasında mutualist ilişki görülür.

E) X türü Y türünün paraziti olabilir.

6. **Rekabette eleme ilkesine göre bir arada yaşayan türlerde aşağıda verilenlerden hangisi söylenemez?**

A) Aynı kaynakları kullanabilirler.

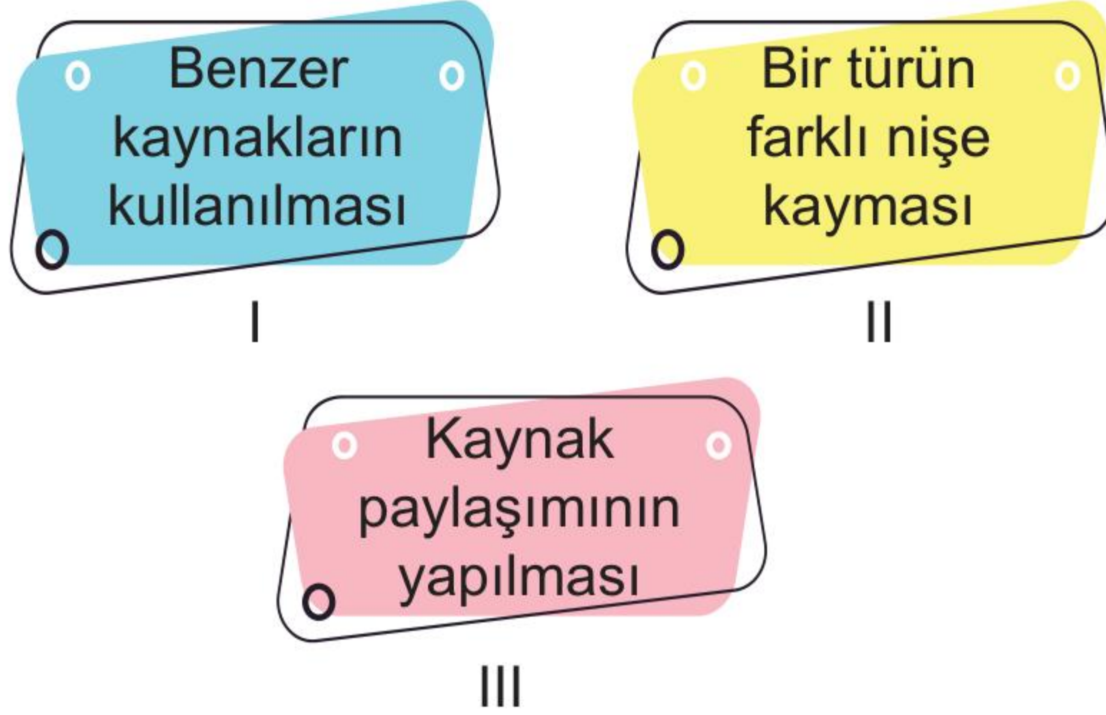
B) Ekolojik nişlerini değiştirebilirler.

C) Farklı habitatlara göç edebilirler.

D) Ekolojik nişleri aynı kalamazlar.

E) Farklı kaynakları kullanabilirler.

7.



Yukarıda verilenlerden hangileri iki tür arasında rekabeti azaltıcı yönde etki yapar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8. **Aşağıda verilenlerden hangisi yarı parazit bitkilerde görülürken tam parazit bitkilerde görülmez?**

A) İnorganik maddelerden organik madde sentezi

B) Su ve mineral ihtiyacını konaktan karşılama

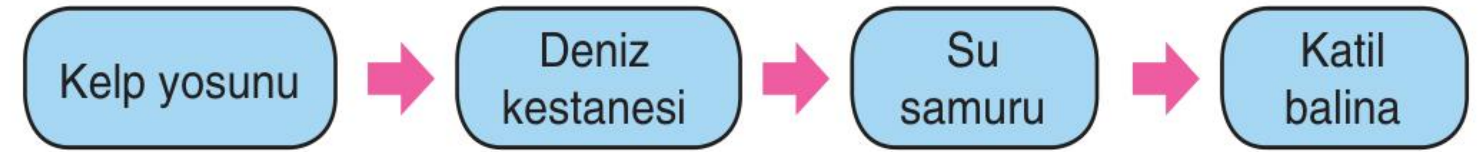
C) CO_2 özümlemesi yapamama

D) Kök sistemleri olmadığı için emeç bulundurma

E) Amino asitlerden protein sentezleme

/benimhocam

9. Aşağıdaki şekilde sucul bir ekosistemde görülen besin zinciri verilmiştir.



Besin zincirine göre,

I. Su samurunun avcısı ekosisteme geldiğinde kelp yosunlarının sayısı da azalır.

II. Deniz kestaneleri, kelp yosunlarının predatörüdür.

III. Su samuru ile katil balinaların ekolojik nişleri aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

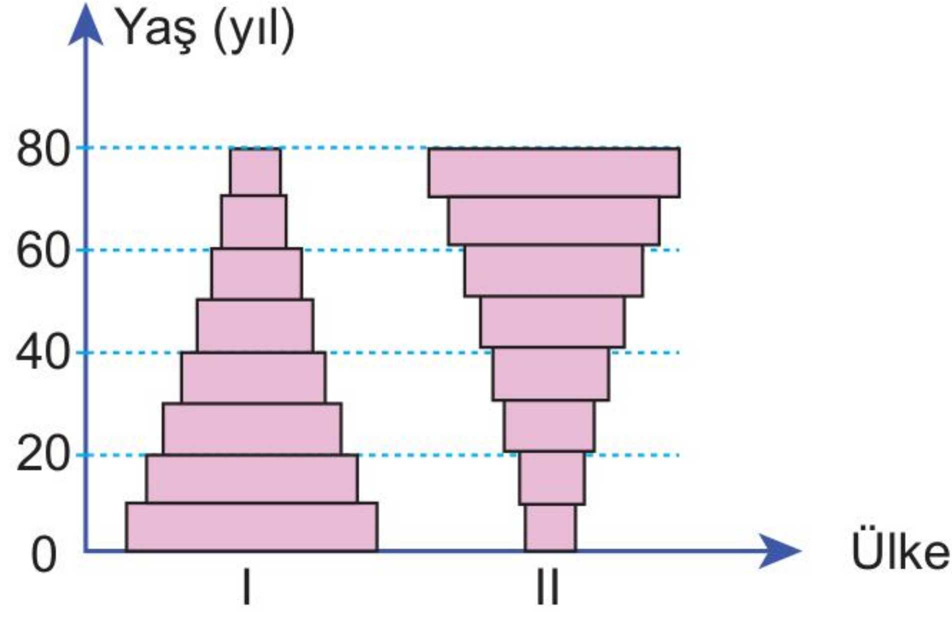
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	E	E	B	B	D	D	A	B

HOCAM

1. Aşağıdaki grafikte iki değişik ülkenin nüfusunu oluşturan insanların yaş piramitleri verilmiştir.



Buna göre,

I. I. ülkenin büyüme hızı, ikinci ülkenin büyüme hızından azdır.

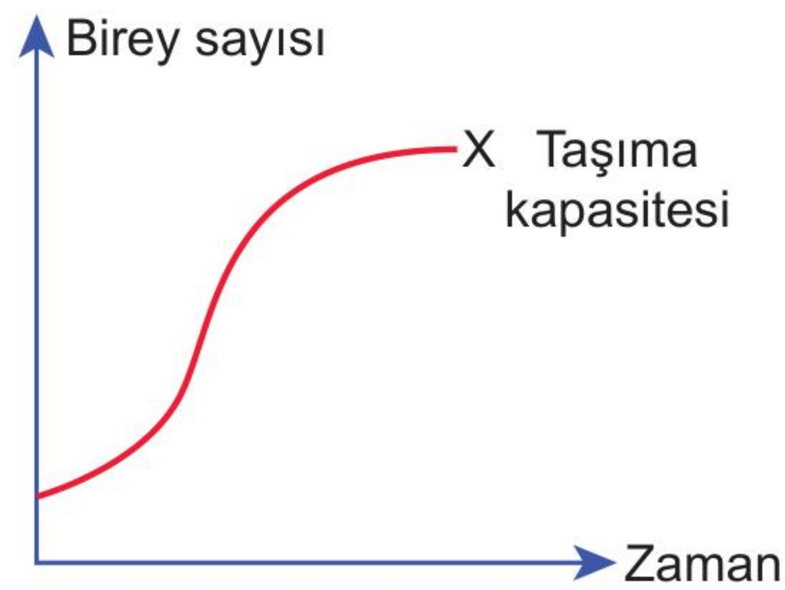
II. II. ülkedeki yaşlı bireyler, I. ülkedeki yaşlı bireylerden fazladır.

III. I. ülkede üreme döneminde birey sayısı, II. ülkeden azdır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

2. Taşıma kapasitesine ulaşmış bir alg popülasyonu ile ilgili birey sayısının zamana bağlı değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Bu alg popülasyonu ile ilgili,

I. Ortamda biriken atık miktarı artmıştır.

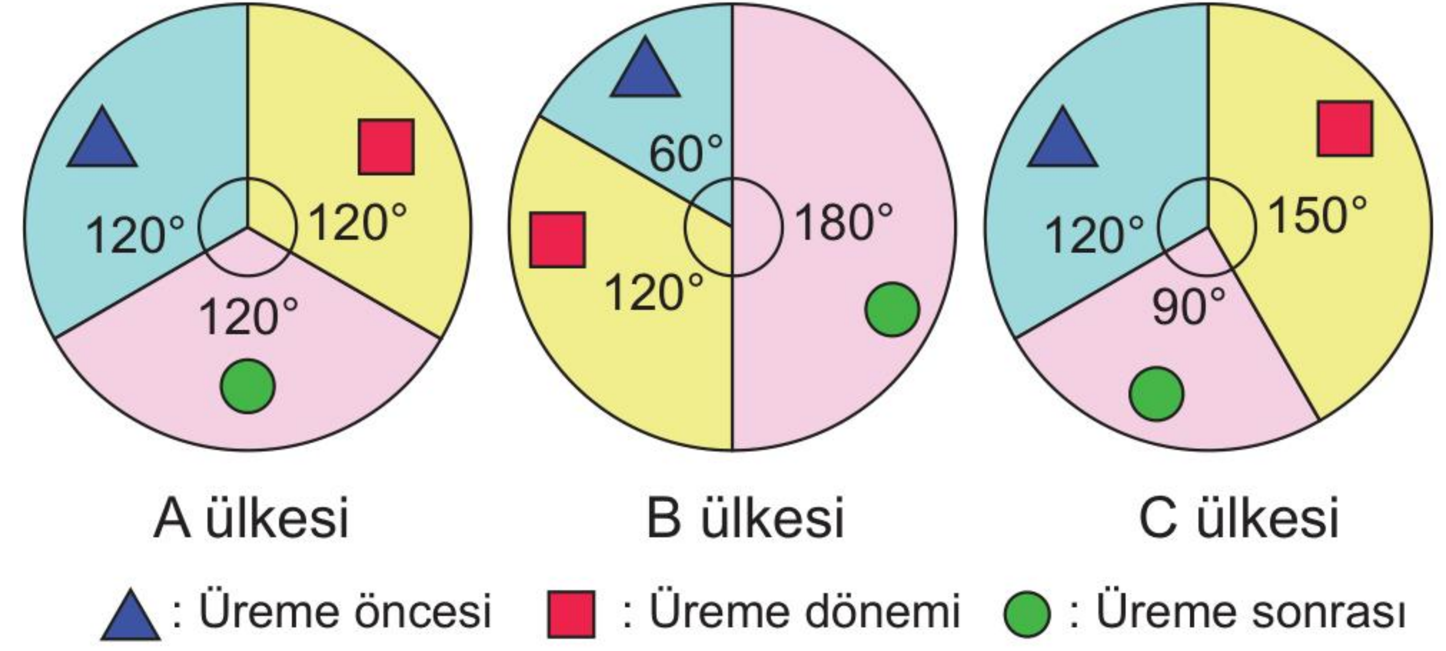
II. Çevre direnci maksimumdur.

III. Doğum oranı artarken, ölüm oranı azalmaktadır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3. Aşağıda A, B ve C ile gösterilen üç ayrı ülkedeki bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı verilmiştir.



Bu grafiklerle ilgili aşağıdakilerden hangisine ulaşılamaz?

A) A ülkesi dengeli popülasyona sahiptir.

B) B ülkesindeki ölüm oranının daha fazla olması beklenir.

C) C ülkesi büyüyen bir popülasyona örnektir.

D) A ülkesindeki bireylerin yaş gruplarının oranları birbirine eşittir.

E) A ülkesinin popülasyon yoğunluğu, B ülkesinden az, C ülkesinden fazladır.

/benimhocam

4. Popülasyon ekolojisi ile ilgili araştırma yapan bir öğrencinin bulguları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Popülasyonu oluşturan birey sayısıdır.
Popülasyondaki birim hacimdeki birey sayısıdır.
Bir bölgede yaşayabilecek maksimum birey sayısıdır.
Popülasyonun yaşadığı çevrede büyümesine engel olan biyotik ve abiyotik faktörlerdir.

Tabloda aşağıda verilenlerden hangisinden bahsedilmemiştir?

A) Çevre direnci

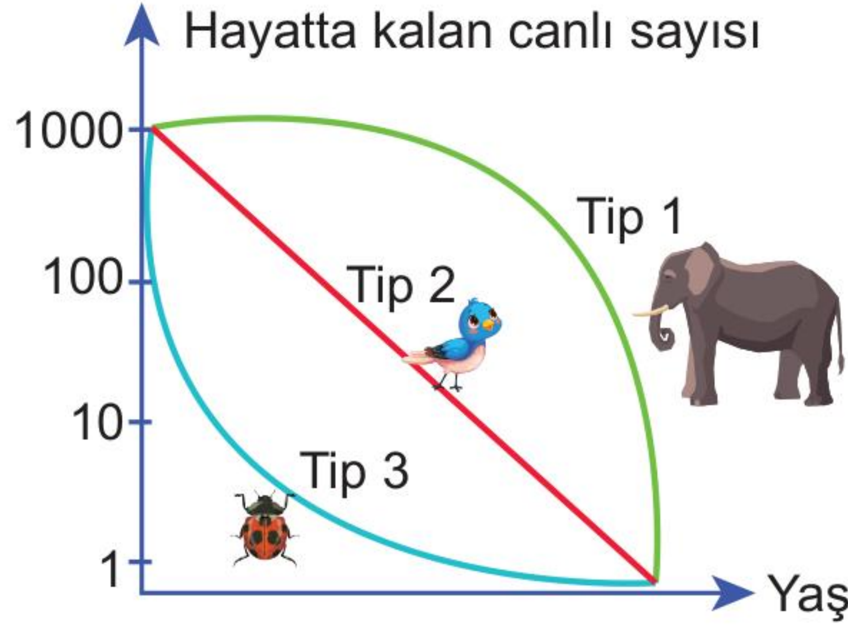
B) Popülasyon yoğunluğu

C) Popülasyon dinamiği

D) Popülasyon büyüklüğü

E) Taşıma kapasitesi

5. Popülasyolarda görülen üç tip hayatta kalma eğrisi aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. Tip 1 yaşam eğrisini gösteren canlılar ergin dönemlerde yüksek hayatta kalma oranına sahip popülasyonlardır.

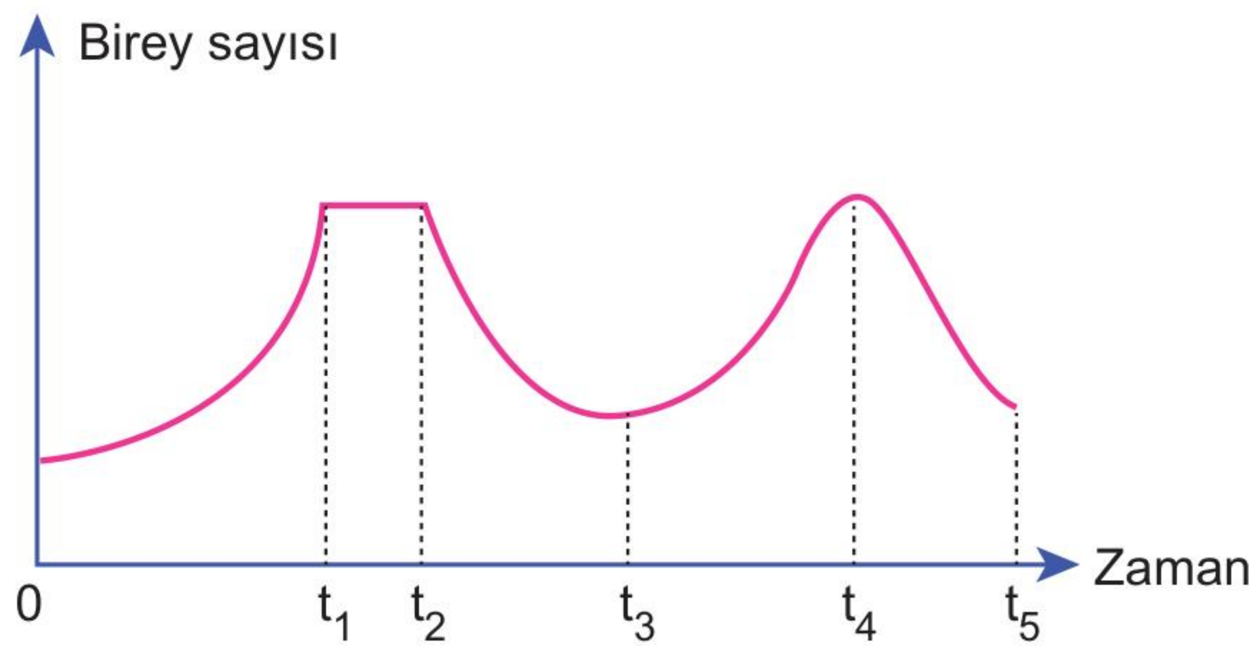
II. Tip 2 yaşam eğrisinde ölüm oranı sabittir.

III. Tip 3 yaşam eğrisine sahip canlılarda çok sayıda yavrulama görülür ve yavru bakımı yapmazlar.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

6. Toros Dağlarında bulunan bir geyik popülasyonunun çeşitli zaman aralıklarında birey sayısında meydana gelen değişimleri gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Grafiğe göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) 0 - t_1 zaman aralığında popülasyon büyümektedir.

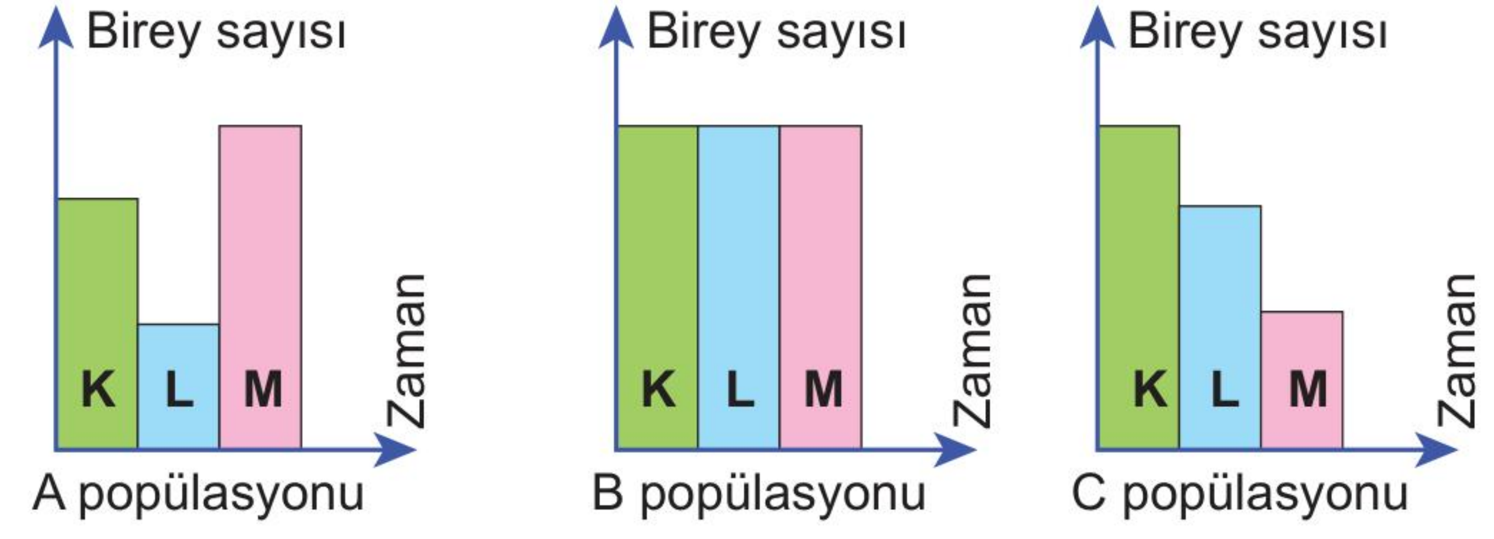
B) t_1 - t_2 zaman aralığında doğum olayı gerçekleşmemektedir.

C) t_2 - t_3 zaman aralığında büyüme hızı negatiftir.

D) t_3 - t_4 zaman aralığında çevre direnci artmıştır.

E) t_4 - t_5 zaman aralığında popülasyonlarda içe göç olabilir.

7. Aşağıda üç farklı popülasyonun (A, B, C) birey sayısının zamana bağlı değişimi verilmiştir.



(K: Üreme öncesi, L: Üreme dönemi, M: Üreme sonrası)

Buna göre, aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

A) A popülasyonu gerilemektedir.

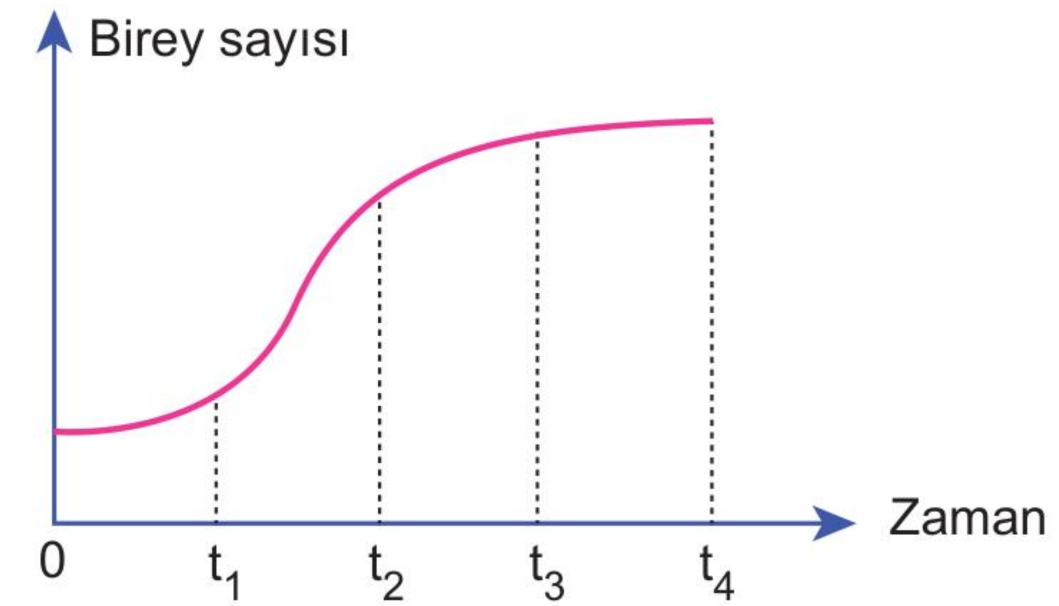
B) A popülasyonundaki çevre direnci B popülasyonuna göre daha fazladır.

C) C popülasyonu büyüyen bir popülasyondur.

D) B popülasyonu dengeye ulaştığından popülasyondaki bireylerde doğum ve ölüm gibi olaylar gerçekleşmez.

E) A popülasyonunun zamanla yok olması beklenir.

8. İdeal bir popülasyona ait birey sayısının zamana bağlı değişim grafiği aşağıdaki gibidir.



Grafiğe göre verilen açıklamalardan hangisi hatalıdır?

A) 0 - t_1 zaman aralığında çevre direnci düşüktür.

B) t_1 - t_2 zaman aralığında popülasyonun büyüme hızı maksimumdur.

C) t_2 - t_3 zaman aralığında bireyler arasında rekabet artmıştır.

D) t_3 - t_4 zaman aralığında büyüme hızı sıfırdır.

E) t_3 - t_4 zaman aralığında doğum ya da ölüm olayları görülmez.

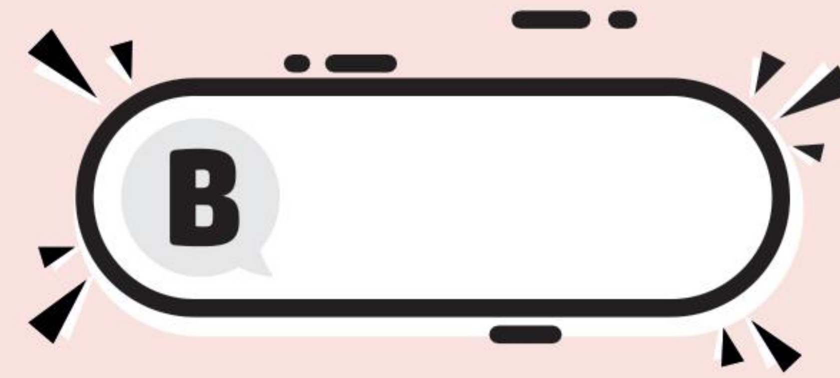
/benimhocam

1	2	3	4	5	6	7	8
B	D	E	C	E	A	D	E

CEVAP ANAHTARI



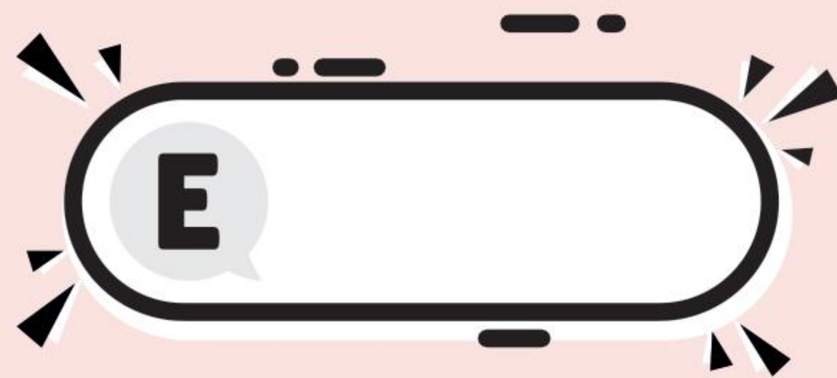








B HOCAM

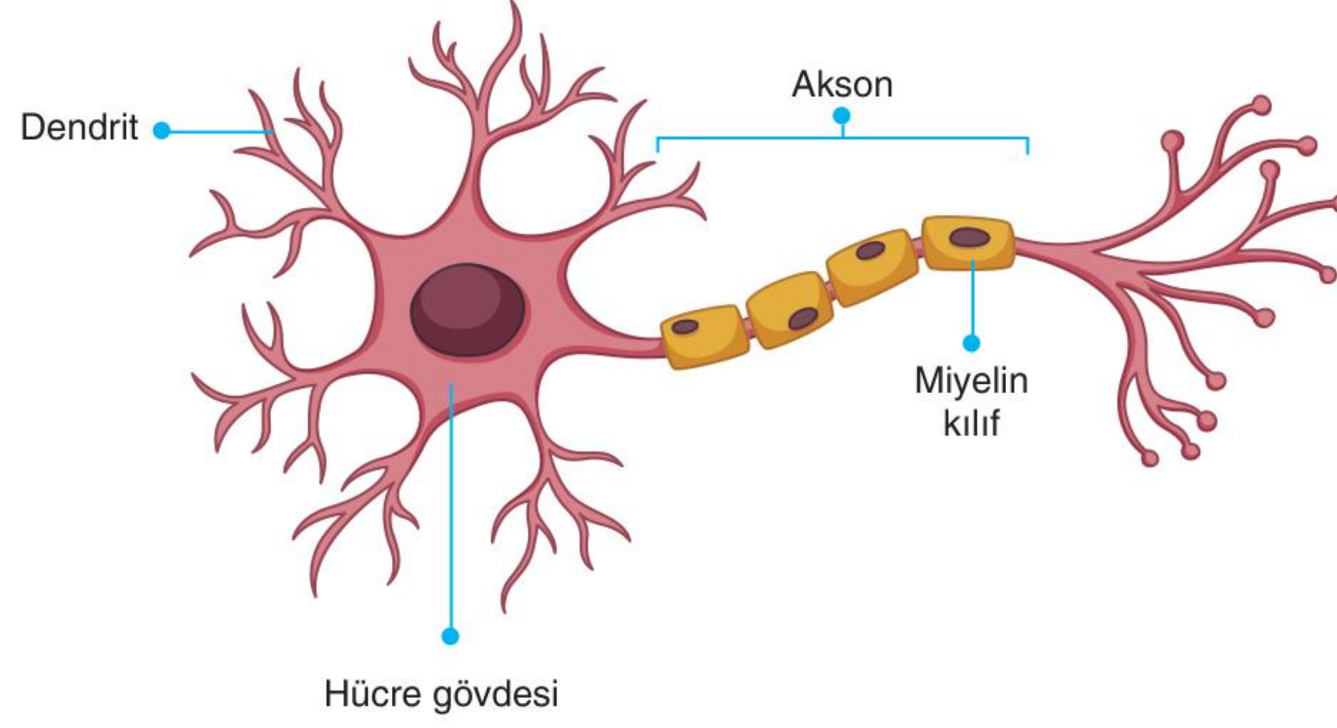




Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Aşağıda nöronlar ile ilgili soruları cevaplayınız.**

a) **Aşağıdaki şekilden yararlanarak boş bırakılan yerlere nöronda bulunan kısımları yazınız.**



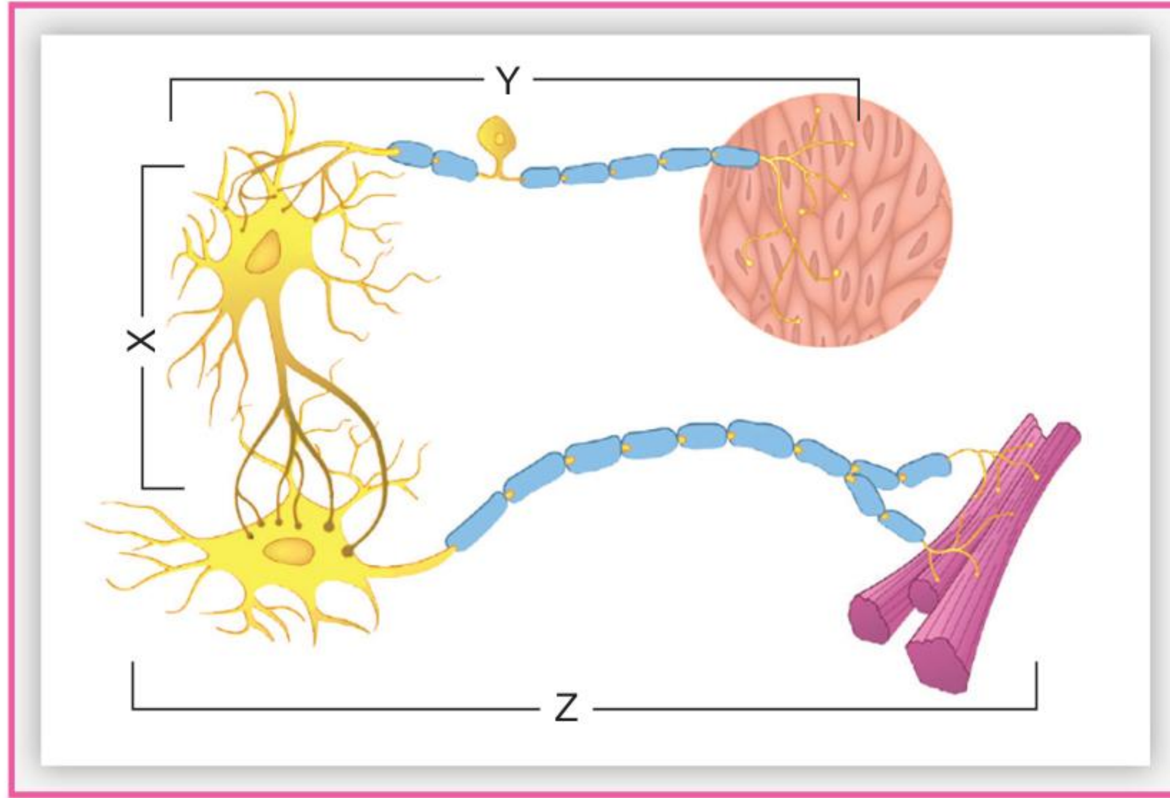
Hücre gövdesi: Nöronun çekirdek ve çeşitli organellere sahip bölgesine verilen isimdir.

Miyelin kılıf: Aksonların etrafını çevreleyen kılıftır.

Dendrit: Hücre gövdesinden çıkan kısa ve çok sayıda bulunan uzantıdır.

Akson: Nöronun hücre gövdesinden çıkan ince uzun uzantıdır.

b) **Aşağıda verilen nöron çeşitlerinin adlarını yazınız. Bu nöronların hasar görmesi sonucu oluşan durumlara örnek veriniz.**

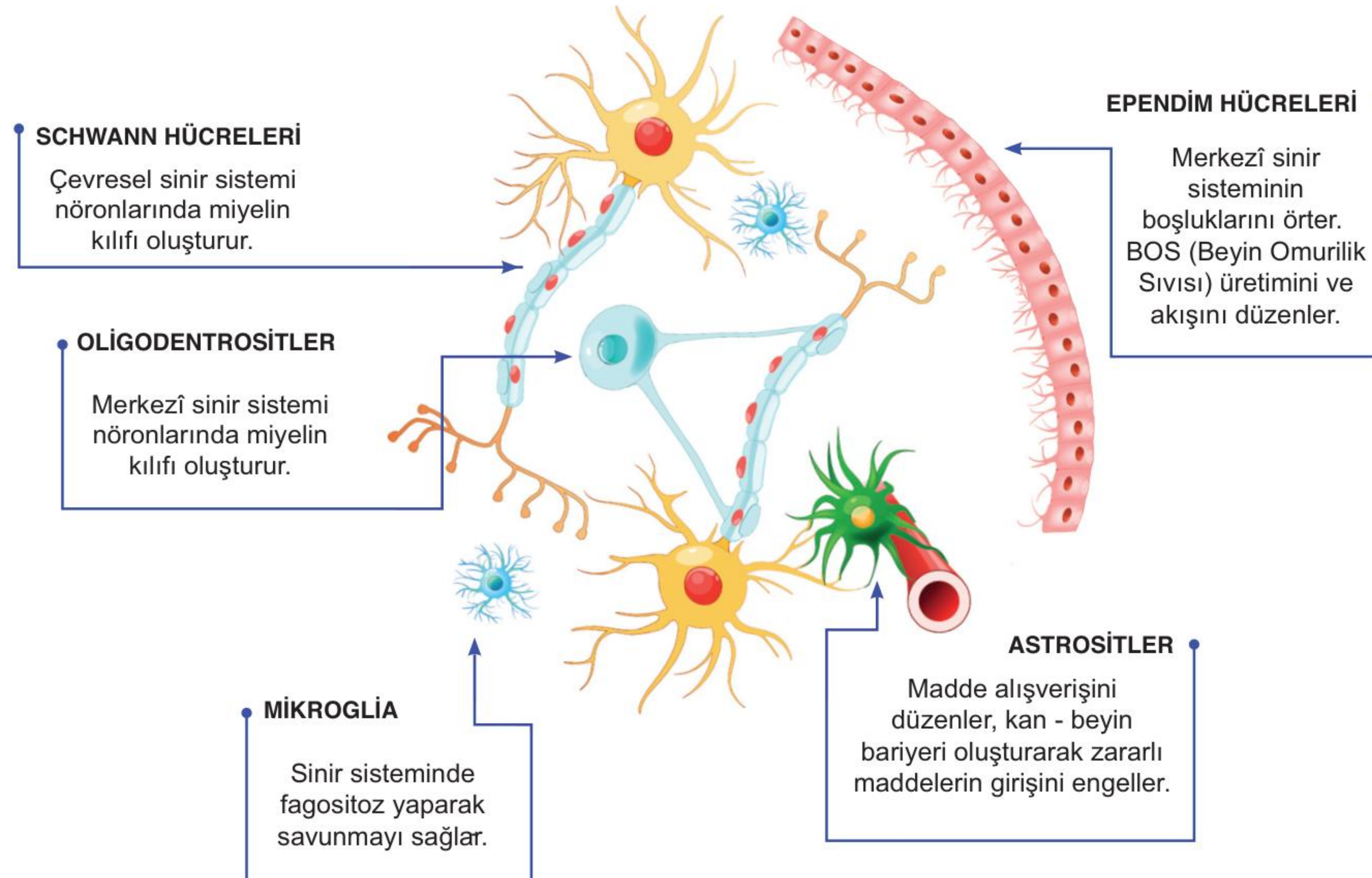


X nöronu: **Duyu nöronu ➜ Lokal anestezi**

Y nöronu: **Ara nöron ➜ Felç**

Z nöronu: **Motor nöron ➜ Botoks**

2. **Aşağıda verilen glia hücrelerinin görevlerini yazınız.**

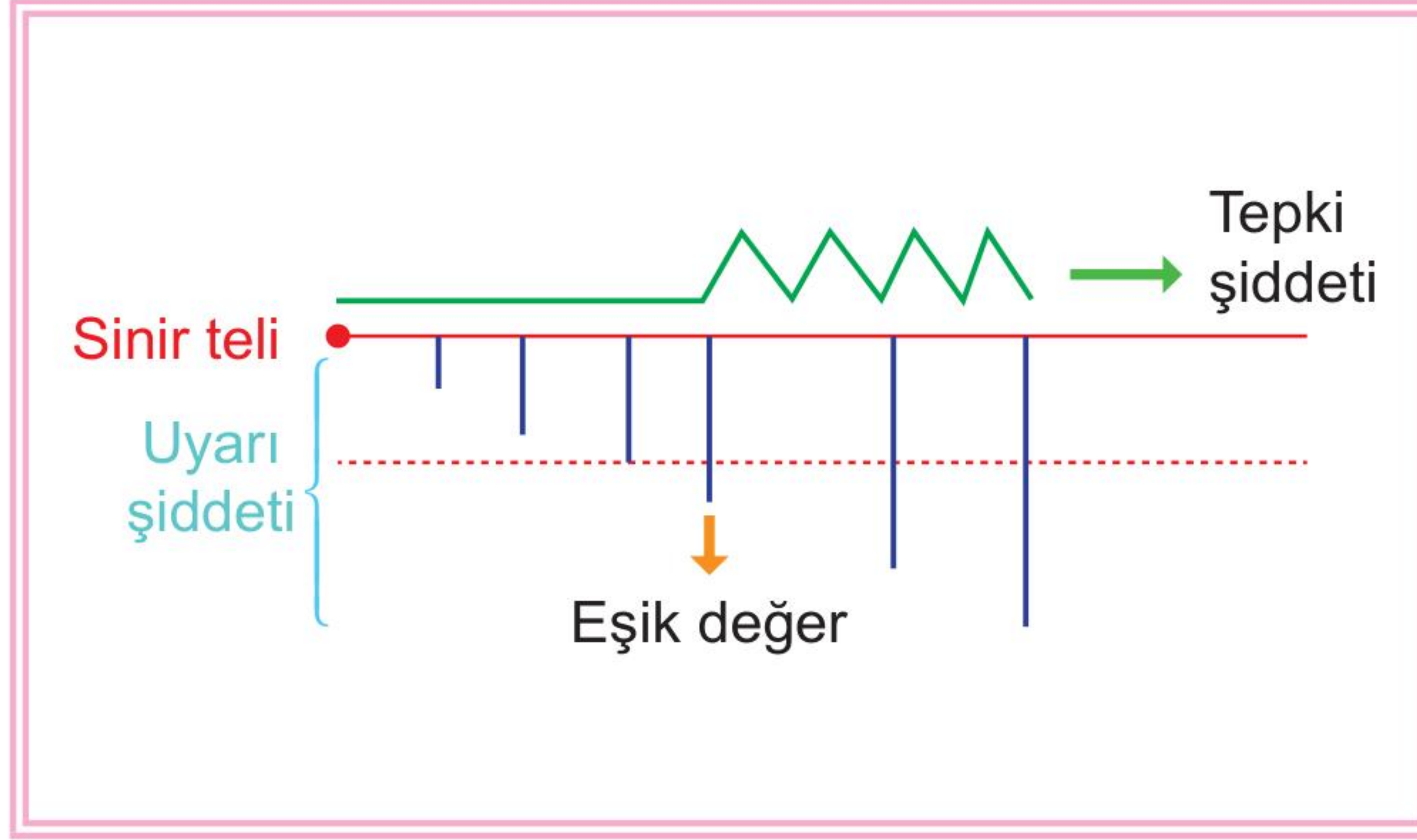




Etkinlik Cevap Anahtarı

3. **Aşağıda bir nöronda uyartı şiddetine bağlı olarak oluşan bir tepki şiddetinin şekli verilmiştir.**

Buna göre aşağıda boş bırakılan yerlere gelecek uygun cümleleri yazınız.



a) Uyartı şiddetinin artmasına rağmen tepki şiddetinin değişmemesine ya hep ya hiç prensibi denir.

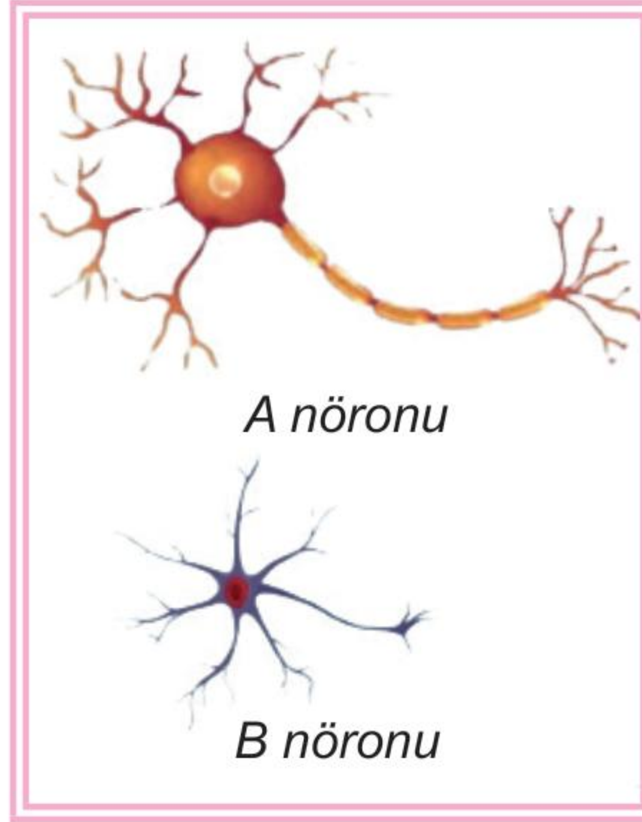
b) Bir nöronda impuls iletimini başlatan en küçük uyarı şiddetine eşik değer denir.

c) Birden fazla nörondan oluşan sinir demetinde uyartı şiddetinin artışına bağlı olarak tepki şiddeti artar.

d) Sinir demetinde ya hep ya hiç prensibi görülmez.

e) Uyarı şiddetinin artışı impuls sayısını artırırken, impuls hızını değiştirmez.

4. **Nöroloji uzmanı Semra'nın bir kedinin farklı hücrelerinden almış olduğu iki nöronun şekli aşağıda verilmiştir.**



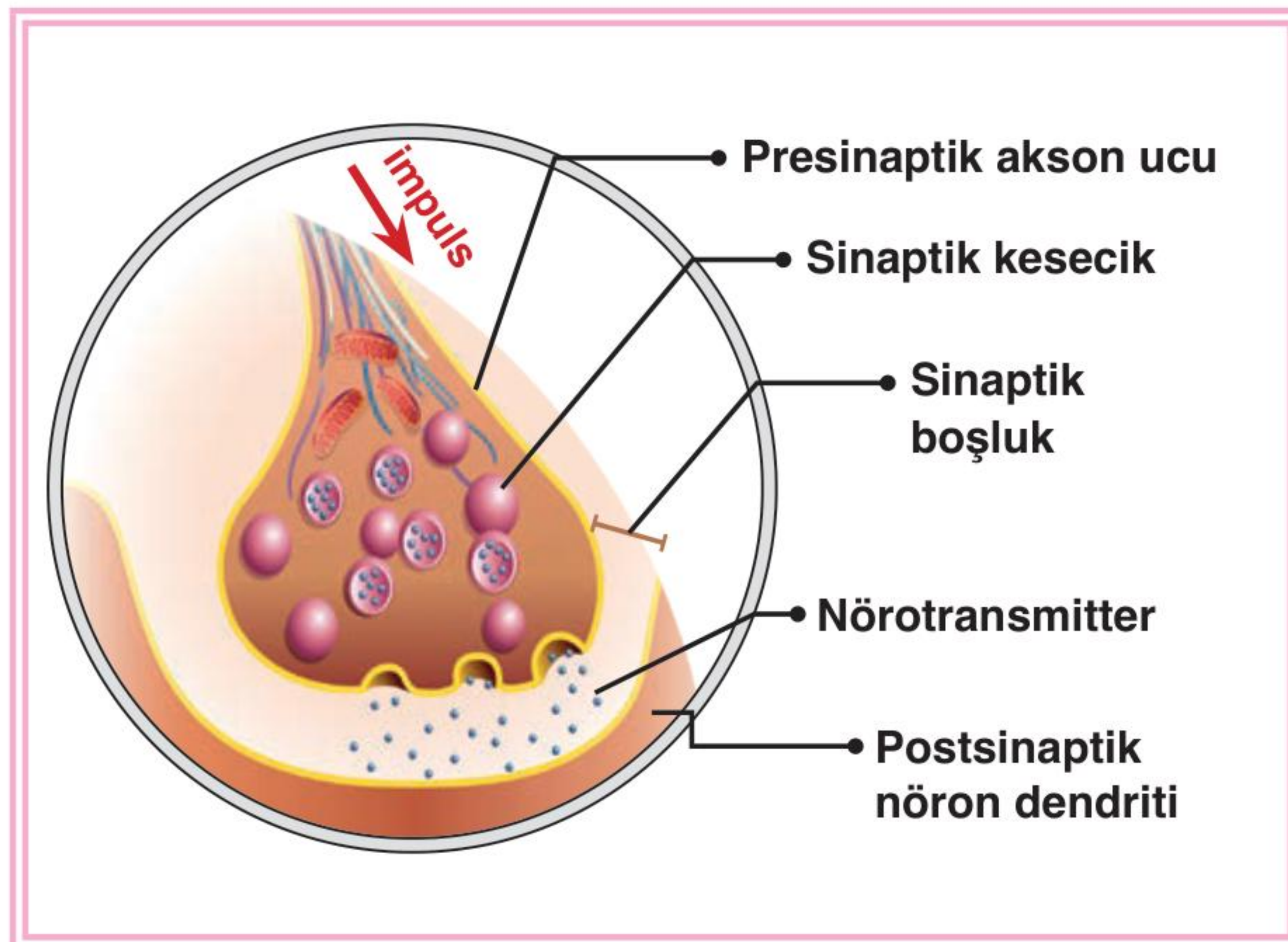
a) Her iki nörona da eşik değerinde uyarı veren Semra impuls iletim hızının A nöronunda daha fazla olduğunu saptamıştır. Çünkü A nöronu miyelin kılıfına sahiptir.

b) Nöronların bölünemediğini farkeden Semra sentrozom organelinin bulunmadığını saptamıştır.

c) Nöronda miyelin kılıf , akson çapı , sıcaklık impuls hızını etkiler.

5. **Aşağıda iki nöron arasındaki bağlantı noktaları olan sinaps şekli verilmiştir.**

Buna göre aşağıda boş bırakılan yerlere gelecek uygun cümleleri yazınız.



a) Sinaptik uçlardan salgılanan nörotransmitter maddelerdir.

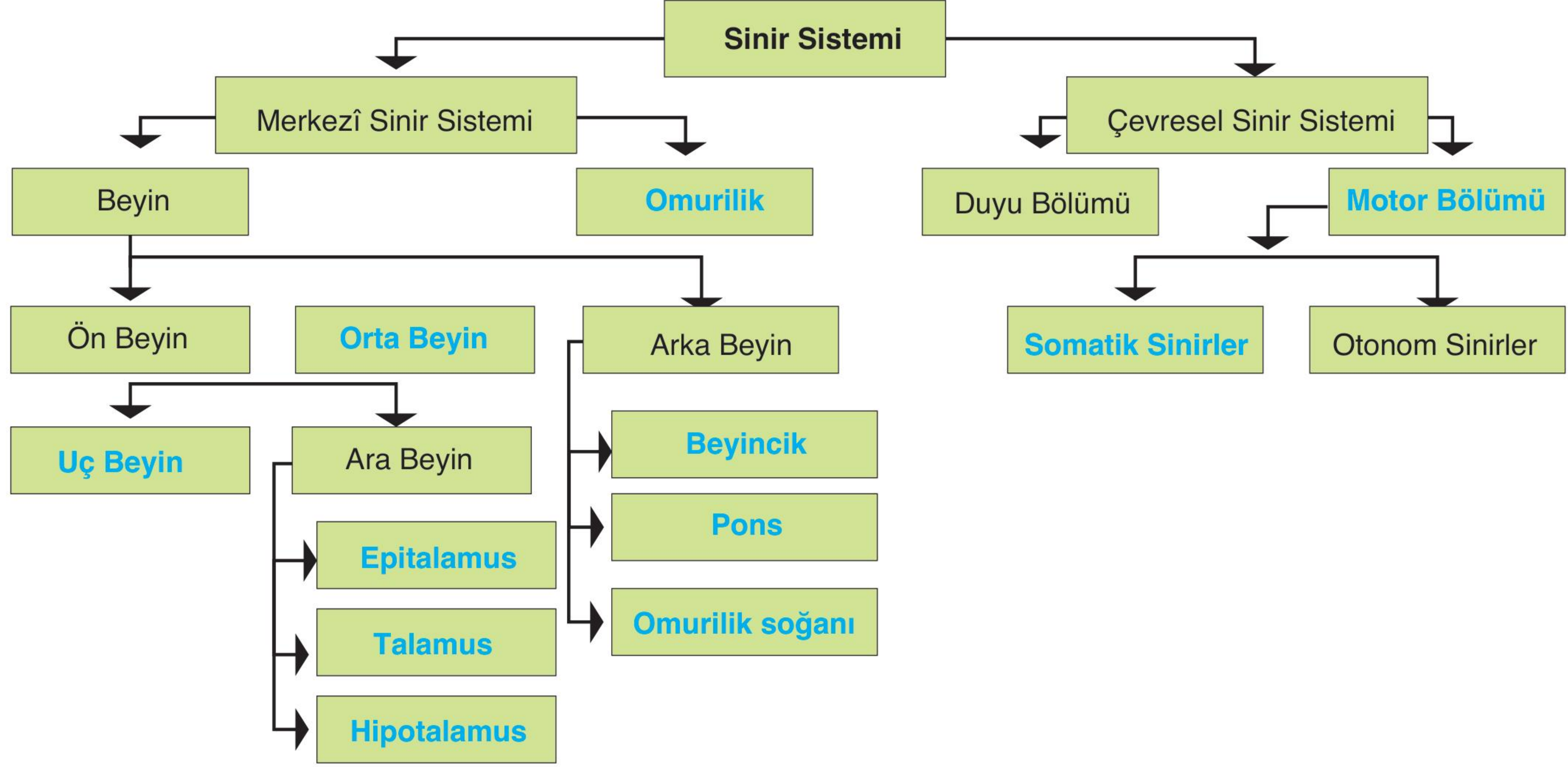
b) Nörotransmitter maddelerin salgılanması ekzositoz ile, yayılması difüzyon ile gerçekleşir.

c) Sinapslarda iletim kimyasal olduğu için nöron boyunca iletime göre daha yavaştır.

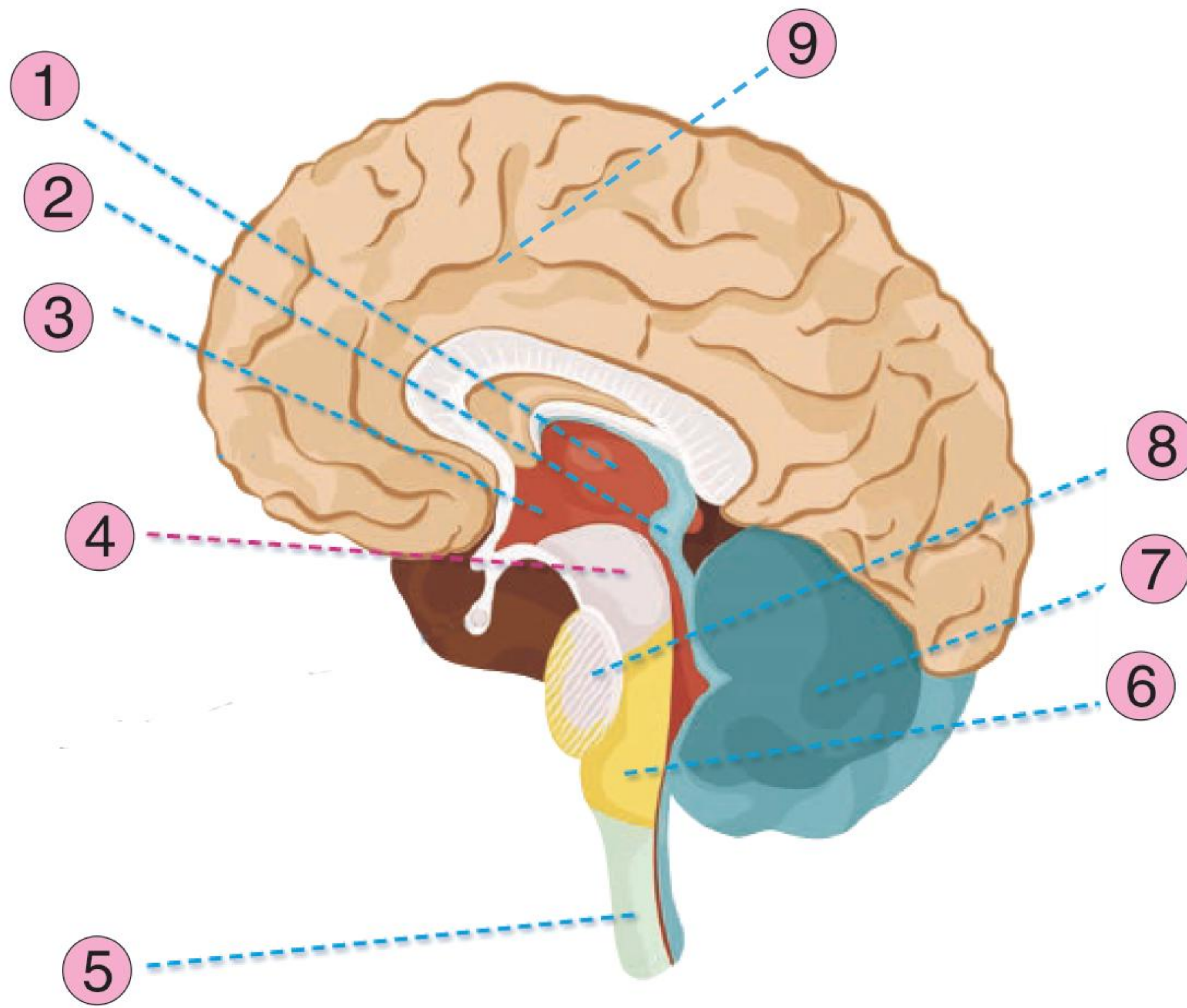
d) Sinapslarda iletim presinaptik nörondan postsinaptik nörona doğru gerçekleşir.

Etkinlik Cevap Anahtarı

6. **Aşağıda sinir sistemi bölümlerini gösteren tabloda boşlukları doldurunuz.**



7. **Aşağıda verilen merkezi sinir sisteminde numaralar ile verilen kısımların adlarını yazıp, sorulara uygun eşleştirmeleri yapınız.**



a) **İçte boz, dışta ak madde bulunanlar:** 5 ve 6

b) **Beyin yarım kürelerinden çıkan motor sinirlerin çapraz yaptığı yer:** 6

c) **Duyu sinirlerinin beyne ulaşmadan önce çapraz yaptığı yer:** 5

d) **Biyolojik saatin düzenlendiği kısım:** 1

e) **Beyin sapını oluşturan kısımlar:** 4, 5 ve 6

f) **Çeşitli reflekslerin denetimini yapan kısımlar:** 4, 5 ve 6

g) **Sevilen bir şarkının ezberlenmesini denetleyen:** 9

h) **Ara beyinde bulunanlar:** 5

i) **Kas faaliyetlerini düzenleyen:** 6

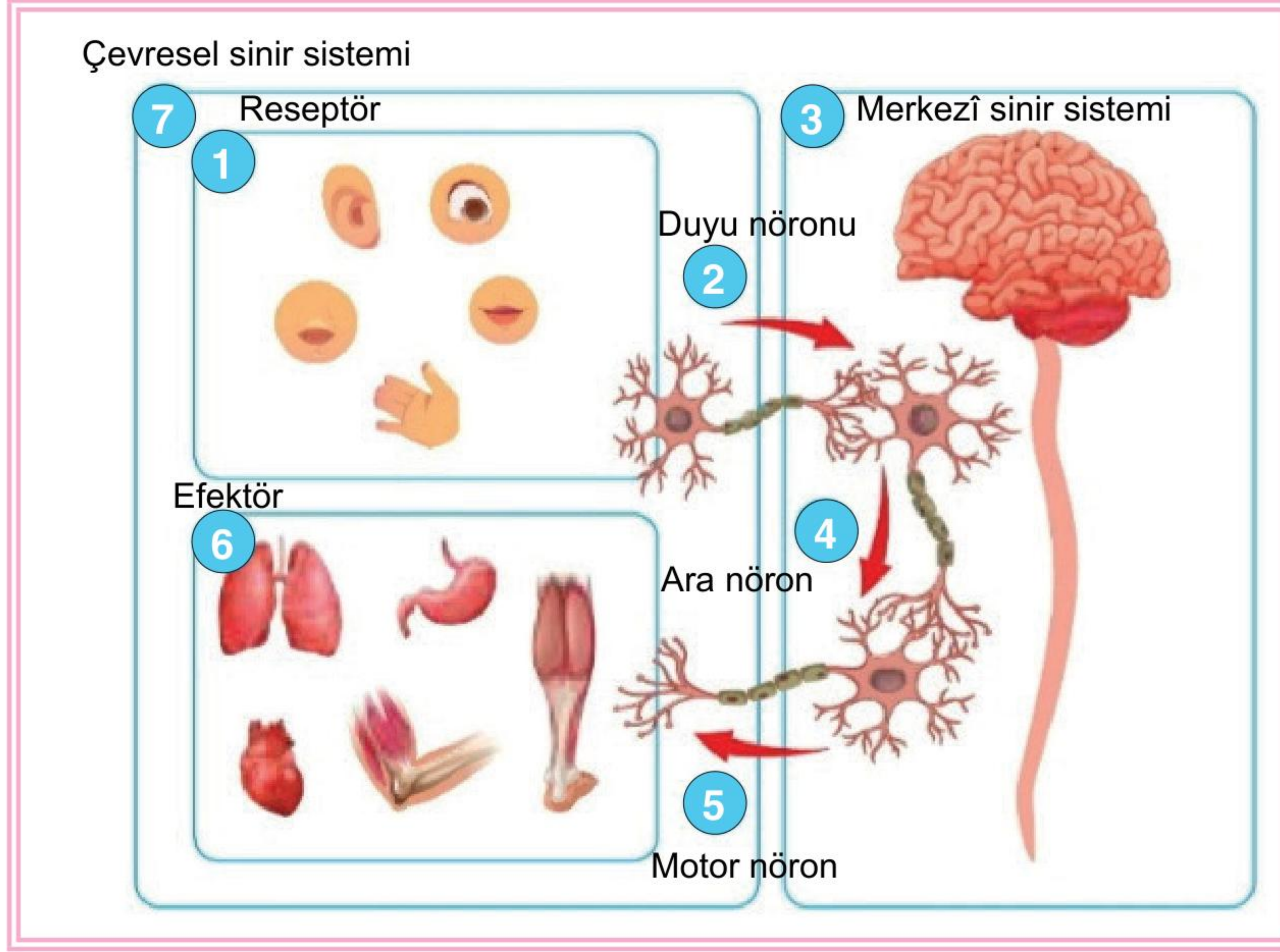
j) **Beyinciğin yarım kürelerini birbirine bağlayan:** 8



Etkinlik Cevap Anahtarı

8. **Merkezî sinir sistemi beyin ve omurilikten oluşur. Çevresel sinir sistemi ise organizmaya içeriden ve dışarıdan gelen uyarıları reseptörlerle alır, duyu nöronuyla merkezî sinir sistemine iletir.**

Buna göre aşağıda görselde verilen numaralı yerlerin görevlerini yazınız.



Uyarıları alan: 1

Uyarıları değerlendiren: 4

Uyarıları ara nörona getiren: 2

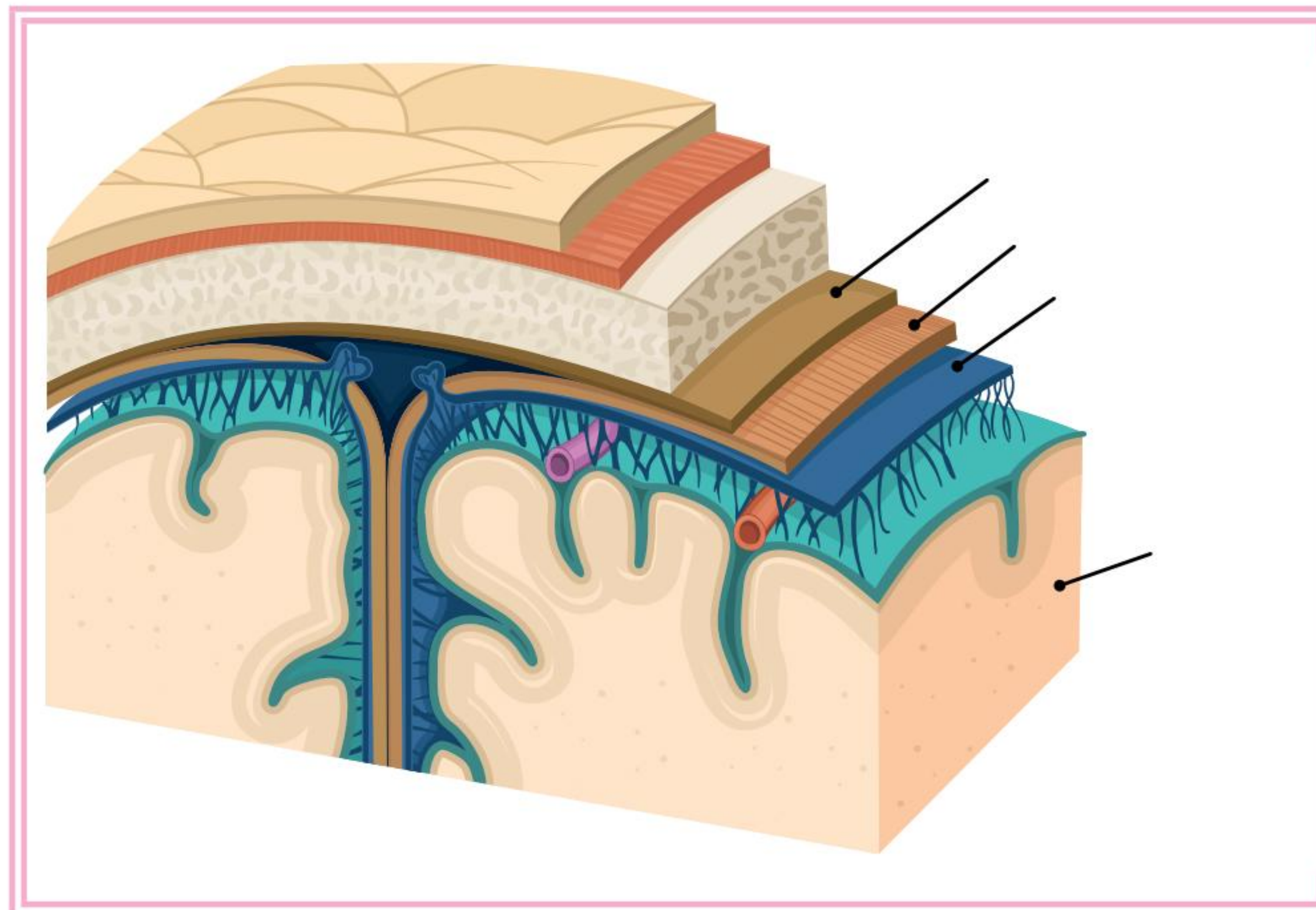
Uyarıları merkezî sinir sistemine getiren sinir sistemi: 7

Beyin ve omurlikten oluşan: 3

Uyarıları tepki organına taşıyan: 5

Uyarılara tepki veren: 6

9. **Aşağıda verilen beyin zarlarının isimlerini ve görevlerini yazınız. Beyin zarlarının iltihabı sonucu hangi rahatsızlık oluşur? BOS görevleri nelerdir açıklayınız.**



I. Sert zar

II. Örümceksi zar

III. İnce zar

İltihaplanması: Menenjit

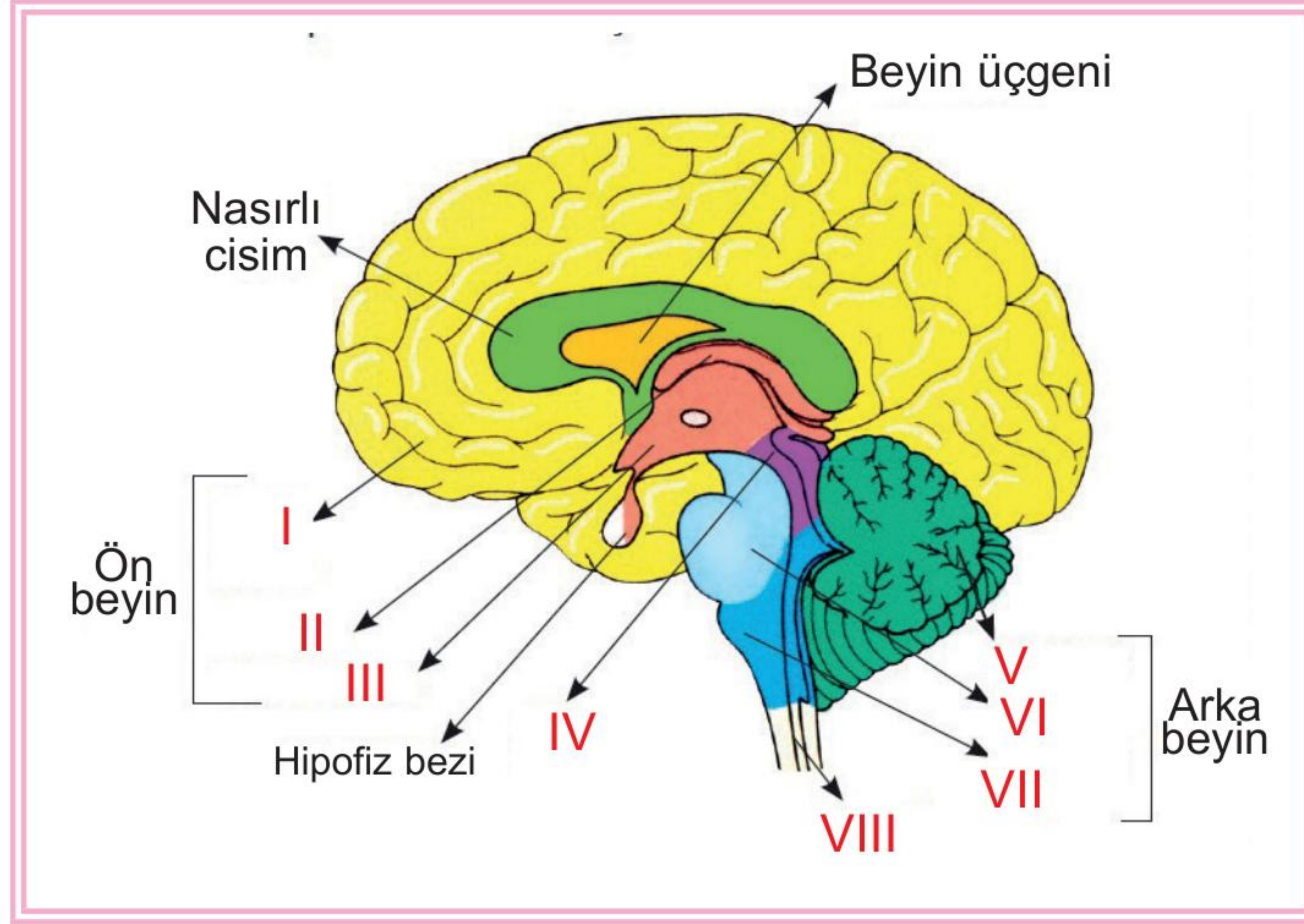
Görevleri:

- MSS'yi çarpma ve darbelere karşı korur.
- Kan ile sinir hücreleri arasında madde alışverişini sağlar.
- MSS'de iyon derişimini dengede tutar.



Etkinlik Cevap Anahtarı

10. **Doktor Ayşe hastasında konuşma güçlüğü, vücudun sol tarafındaki kasların felç olduğunu ve çiğneme, yutkunma gibi reflekslerin aksadığını fark etmiştir. Bu belirtilere bakılarak doktor Ayşenin hastasında;**



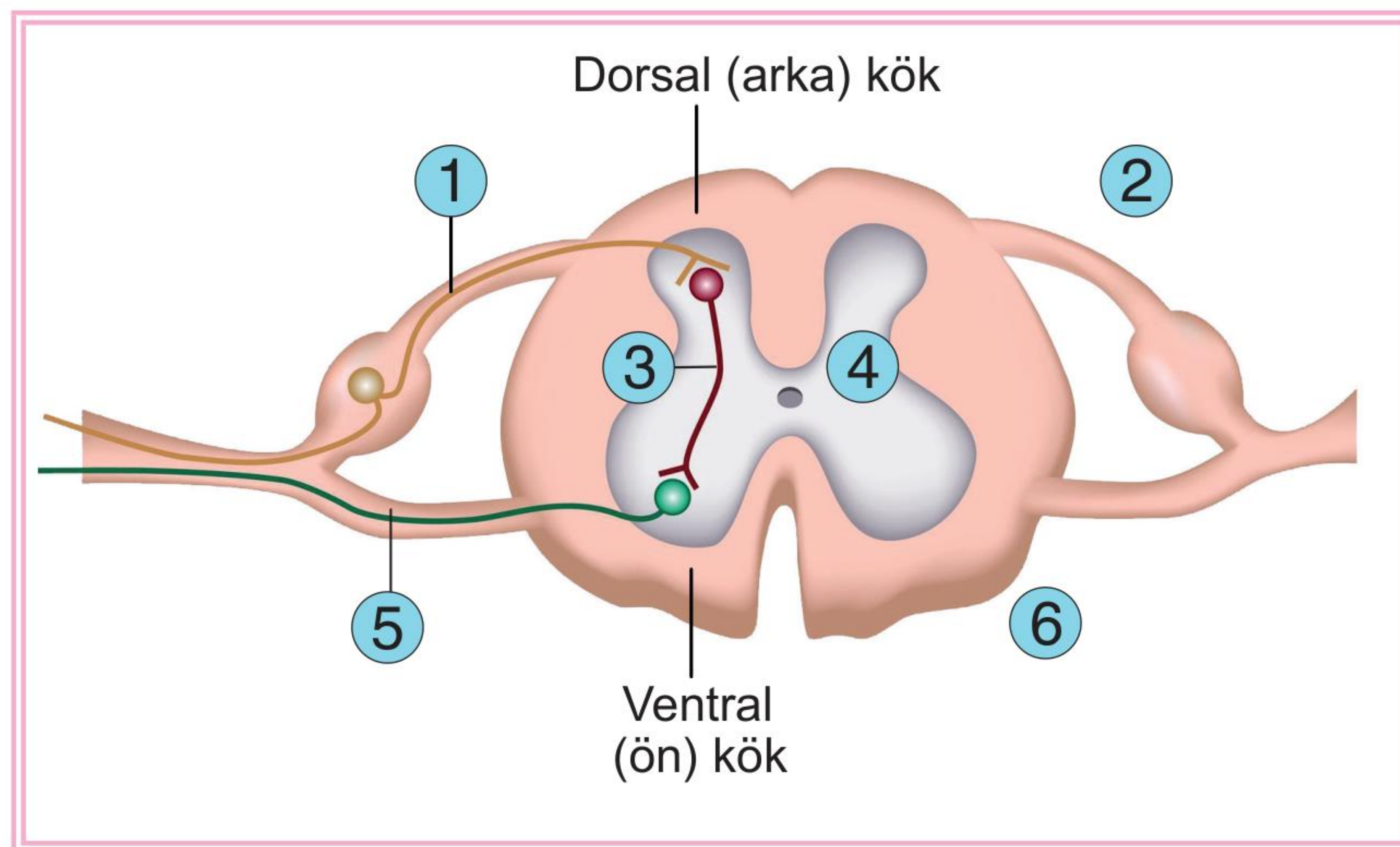
a) **Konuşma güçlüğü yaşaması beynin hangi bölümünde aksaklık olduğunu gösterir? (I)**

b) **Vücudunun sol tarafındaki kaslarda felç olması beynin hangi bölümünde sıkıntı olduğunu gösterir? (III)**

c) **Çiğneme ve yutkunma güçlüğü yaşaması beynin hangi bölümünde hasar olduğunu gösterir? (VII)**

d) **Göz bebeklerine ışık ile baktığında küçüldüğünü ve ayağına iğne batırdığında çekebildiğini görmüştür. Buna göre hastasının hangi bölümünde sıkıntı olmadığı söylenebilir? (IV ve VIII)**

11. **Aşağıda omuriliğin yapısı verilmiştir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.**



a) **Duyu nöronları:** 1 ve 2

b) **Ara nöronlar:** 3 ve 4

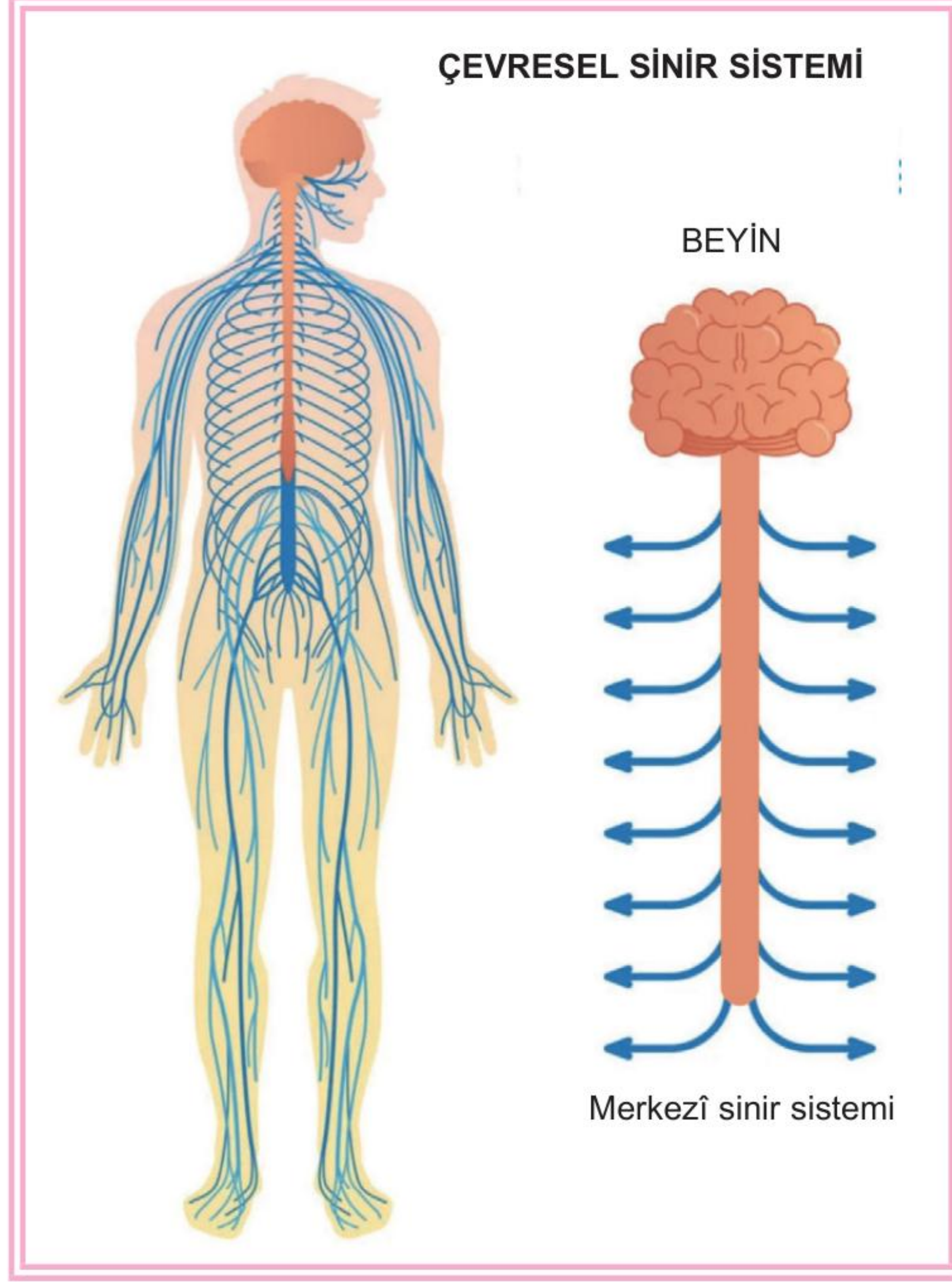
c) **Motor nöronlar:** 5 ve 6

d) **Sağ eline iğne batan birinin sağ elini çekmesi sırasında impulsun izlediği yol:** 1, 3 ve 5



Etkinlik Cevap Anahtarı

12. **Aşağıda çevresel sinir sistemine ait soruları cevaplayınız.**



a) **Somatik ve otonom sinir sistemine ait aşağıdaki tabloda verilen boşlukları doldurunuz?**

Özellikler	Somatik sinir sistemi	Otonom sinir sistemi
Sahip olduğu nöron çeşidi	Duyu ve motor nöron	Motor nöron
Denetledikleri organlar	Kol ve bacak	İç organlar
Çalışma şekli	İstemli	İstemsiz
İmpuls iletim hızı	Hızlı	Yavaş

b) **Beyin ve omurilikten çıkan en önemli çevresel sinirler nelerdir?**

Beyinden çıkan en önemli sinir iç organlara giden vagus siniridir. Omurilikten çıkan en önemli sinir bacaklara giden siyatik sinirdir.

13. **Aşağıda verilen sinir sistemi hastalıkları tablosunda verilen hastalıkların isimlerini yazınız.**

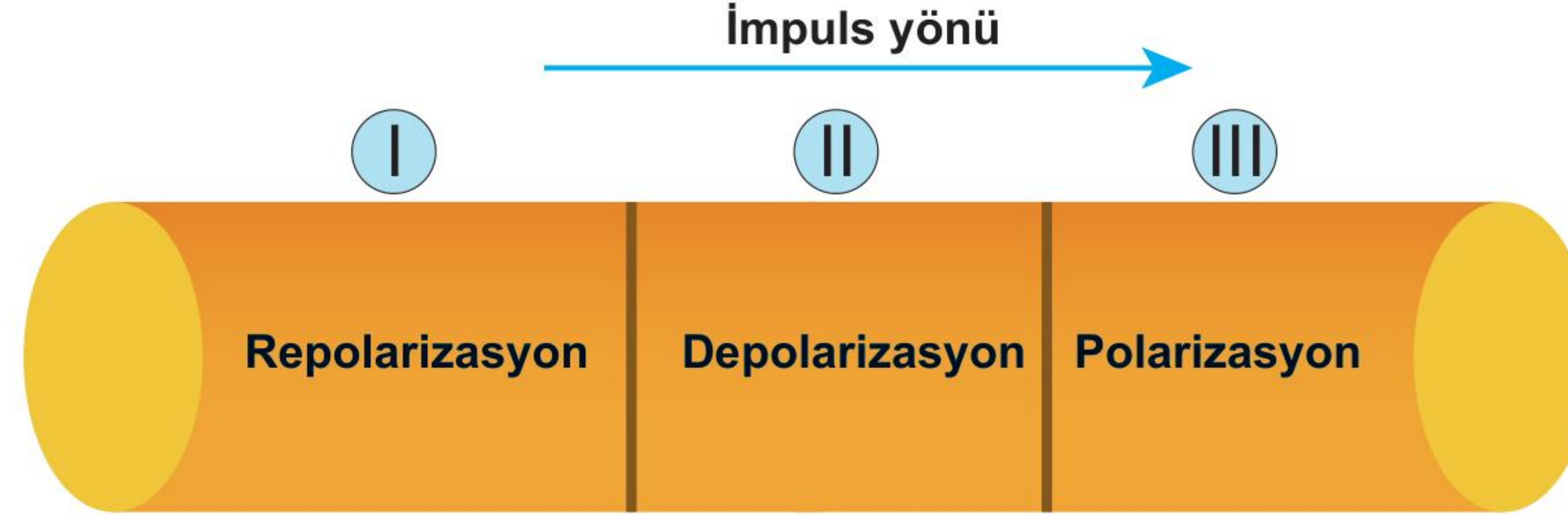
EPİLEPSİ	PARKİNSON
Beyindeki nöronların olağandışı elektrokimyasal boşalma yapması sonucu ortaya çıkan nörolojik hastalıktır.	Orta beyindeki depomin üreten nöronların zarar görmesi ile ortaya çıkan hastalıktır.

ALZHEİMER	MULTİPLE SKLEROZ
Beynin hafıza ve bilgi depolama fonksiyonlarını kaybetmesidir.	Merkezî sinir sistemi hücreleri etrafındaki miyelin kılıflarının hasar görmesi sonucu oluşan otoimmün bir hastalıktır.



Etkinlik Cevap Anahtarı

14. **Aşağıda bir nöronda impuls iletimi sırasında gerçekleşen olayların adlarını yazınız.**



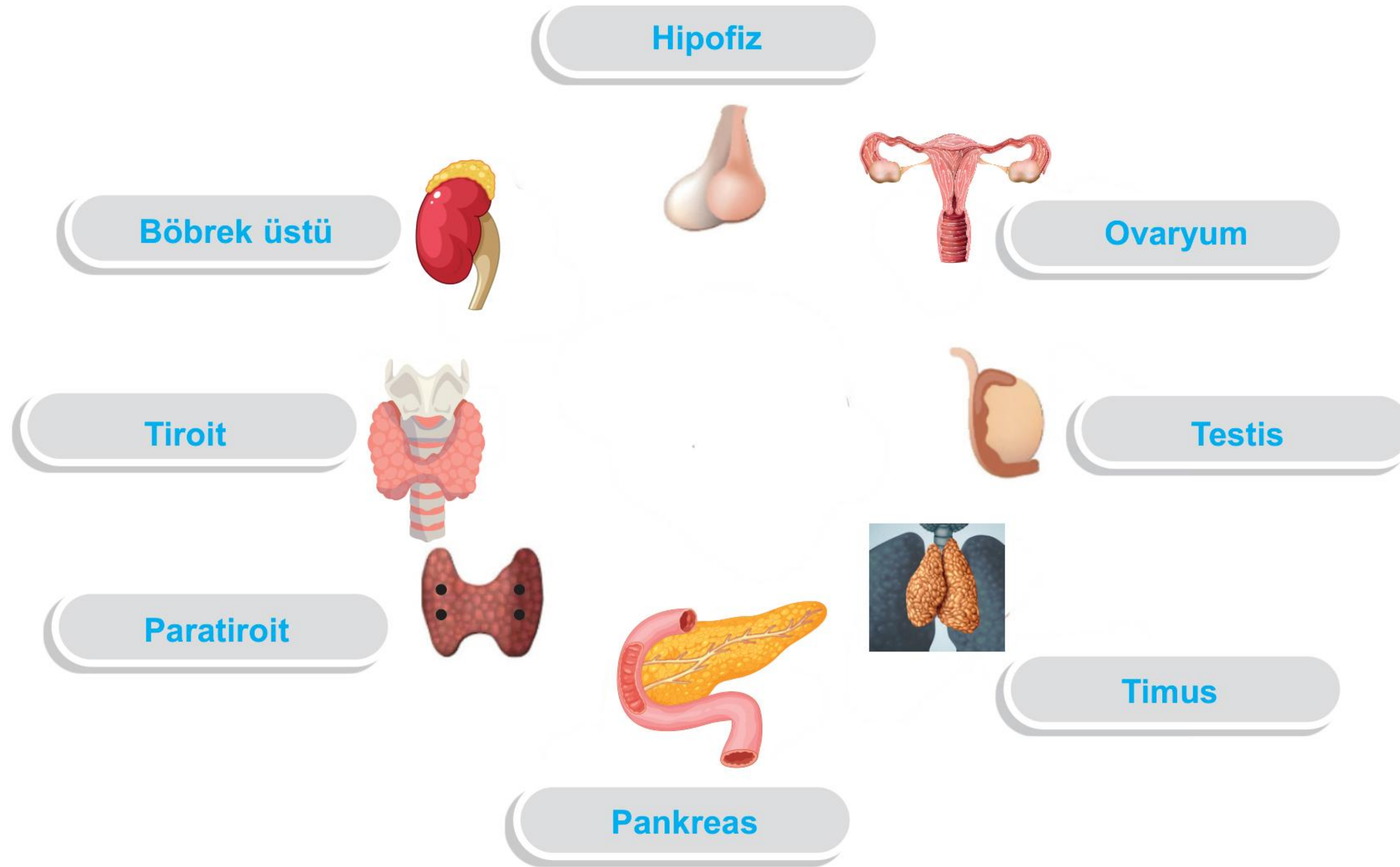
15. **Aşağıdaki tabloda verilen reflekslerin kontrol merkezlerini karşılarına yazıız.**

Refleksler	Refleks Çeşidi
Diz kapağı refleksi	**Kalıtsal - Omurilik**
Göz bebeği refleksi	**Kalıtsal - Orta beyin**
Çiğneme refleksi	**Kalıtsal - Omurilik soğanı**
Limon görünce ağzın sulanması	**Sonradan kazanılan - Omurilik**
Örgü örme	**Sonradan kazanılan - Omurilik**



Etkinlik Cevap Anahtarı

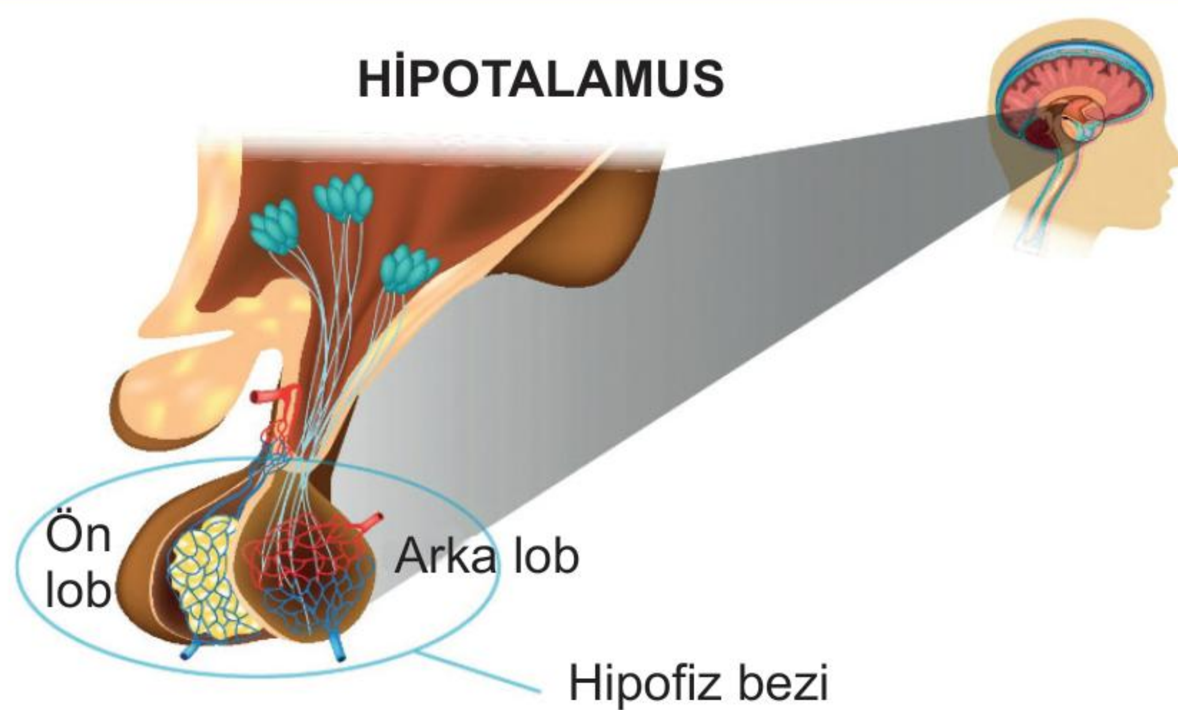
1. **Aşağıda verilen endokrin sistemde görevli organların adlarını yazınız.**



2. **Aşağıda verilen sinir sistemi ve endokrin sistem karşılaştırma tablosunu doldurunuz.**

	Sinir Sistemi	Endokrin Sistemi
Oluştuğu yapılar	Nöron ve glia	Endokrin bezler
İletim hızı	Hızlı	Yavaş
Etki süresi	Kısa	Uzun
Uyarıların taşınma şekli	Elektriksel	Kimyasal
Uyarıları taşıyan yapılar	Nöron	Kan

3. **Aşağıda hipotalamus ile ilgili soruları cevaplayınız.**



a) **Hipotalamus sinir sisteminin bir parçasıdır.**

b) **Hipotalamus oksitosin ve ADH hormonlarını üretir.**

c) **Hipotalamusta üretilen hormonlar hipofizin arka lobundan salgılanır.**

d) **Böbreklerden suyun geri emilimini sağlayan ADH, doğum sırasında rahim kaslarının kasılmasını sağlayan oksitosin hormonudur.**

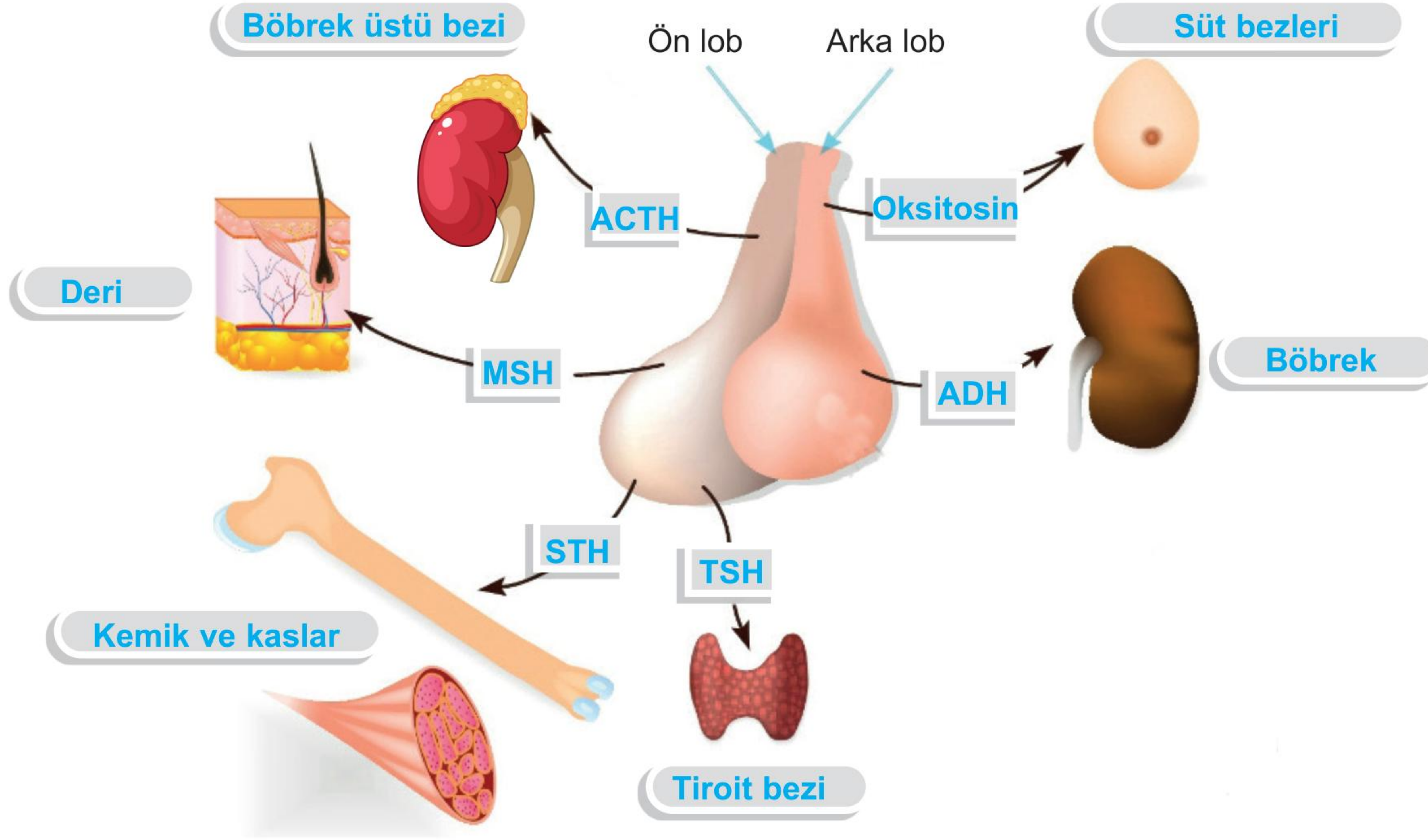


Etkinlik Cevap Anahtarı

4. **İnsan vücudunda iletişim görevini üstlenen endokrin sistemdir. Endokrin sistemdeki haberleşme endokrin bezlerle sağlanır. Bu bezlerden en önemlisi ise hipofiz bezidir.**

Aşağıda hipofiz bezinden salgılanan hormonları ve hedef organlarının isimlerini yazınız.

HİPOFİZ BEZİ



5. **Endokrinoloji uzmanı tiroit bezinden şikâyet eden dört farklı hastasının şikâyetlerini aşağıdaki gibi not etmiştir.**

I. hasta = Çocukluk döneminden bu yana hem büyümede gerilik hem de zekâda gerilik olduğunu

II. hasta = Boğaz bölgesinde aşırı şişlik olduğunu

III. hasta = Aşırı hâlsizlik, kilo alma ve soğuğa karşı dayanıksızlık olduğu

IV. hasta = Aşırı terleme, sinirlilik, kilo kaybı ve gözlerin pörtlemesi gibi belirtilerin olduğunu tespit etmiştir.

a) **Endokrinoloji uzmanı dört hastasında hangi rahatsızlıklarının olduğunu söylemelidir?**

I. hasta = **Kretenizm**

II. hasta = **Basit guatr**

III. hasta = **Miksodema**

IV. hasta = **Graves**

b) **Tiroit bezinden salgılanan hormonlar nelerdir?**

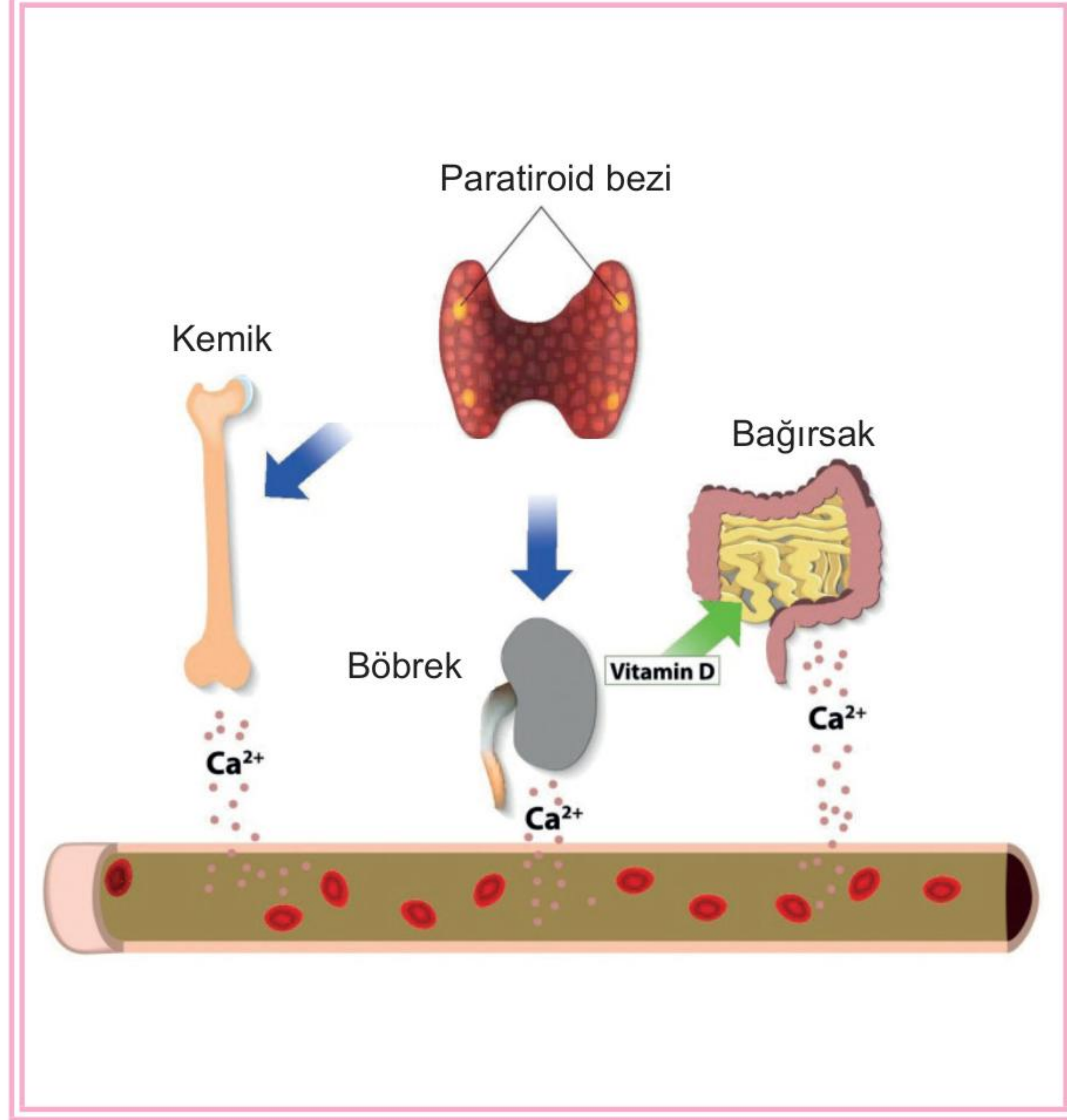
Tiroksin ve kalsitonin

c) **Tiroit bezinden salgılanan hormonların görevlerini yazınız.**

Tiroksin hormonu metabolizma hızını düzenler, kalsitonin hormonu kandaki kalsiyum seviyesini düşürür.

Etkinlik Cevap Anahtarı

6. **Aşağıda paratiroit bezinin homeostazi üzerindeki etkisi şema ile gösterilmiştir.**



a) **Paratiroit bezinden salgılanan bu hormon nedir?**

Parathormon

b) **Bu hormonun görevleri nelerdir?**

Kandaki kalsiyum seviyesini artırır.

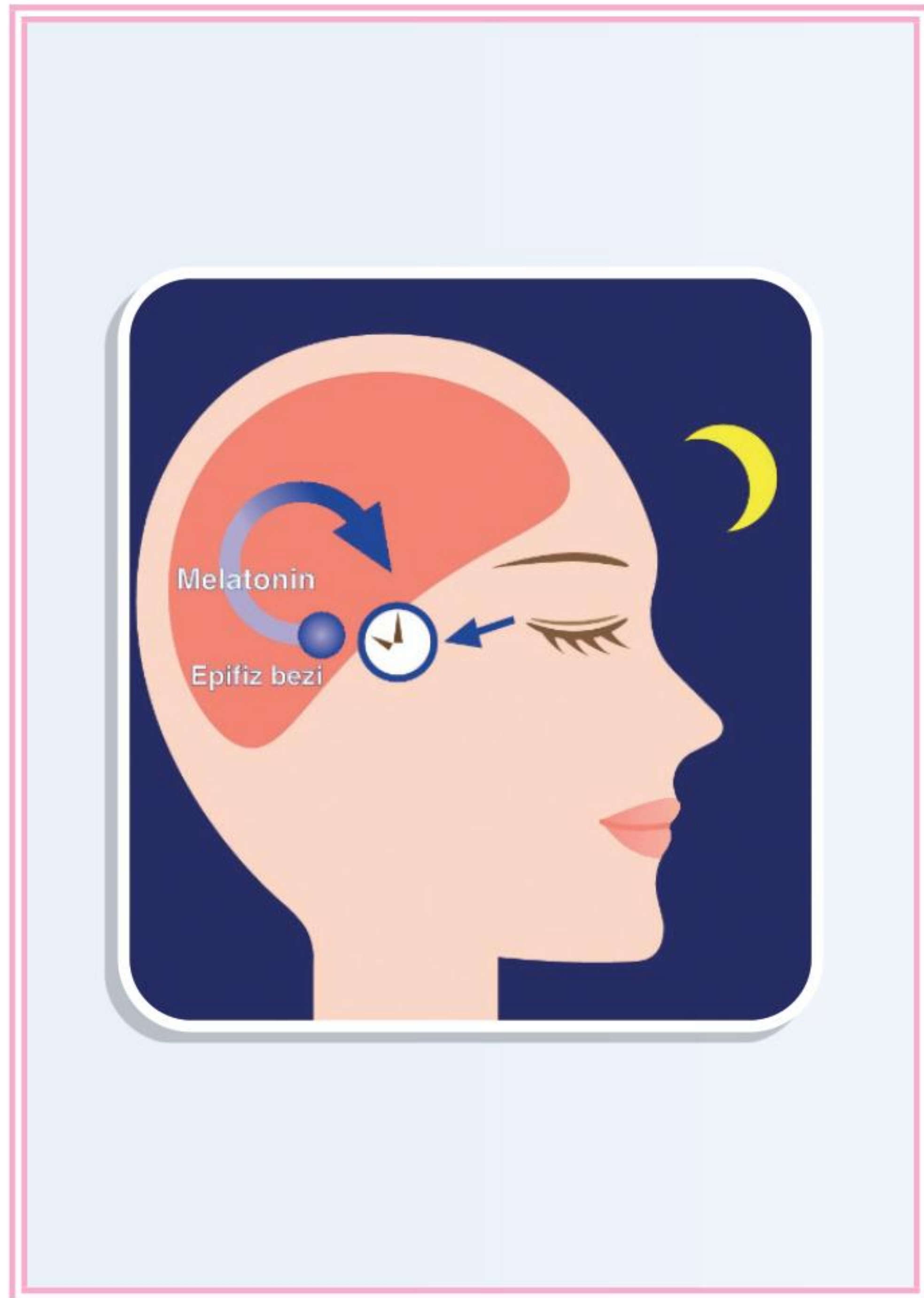
c) **Bu hormonun eksikliği yada fazlasında ne gibi aksaklıklar oluşur?**

Eksikliğinde tetani, fazlalığında böbrek taşına neden olur.

d) **Bu hormon ile zıt (antagonist) çalışan hormon nedir ve hangi bezden salgılanır?**

Tiroit bezinden salgılanan kalsitonin hormonu ile zıt çalışır.

7. **İnsanlarda uyku - uyanıklık, vücut sıcaklığı, üreme gibi birçok olay belirli bir ritm çerçevesinde gerçekleşir. Vücudun bu doğal ritmini düzenleyen ise epifiz bezidir. Epifiz bezinde ışığa ve elektromanyetik dalgalara duyarlı pinealosit hücreleri bulunur. Bu hücrelerde üretilen hormon ise biyolojik saatimizi ayarlar.**



Buna göre,

a) **Biyolojik ritmimizi ayarlayan epifiz bezinden salgılanan hormon nedir?**

Melatonin hormonu

b) **Bu hormon ne zaman salgılanır?**
Gece salgılanır.

c) **Çocukluk döneminde epifiz bezi çalışmazsa ne gibi durum gözlenir?**

Erken eşeysel olgunluğa girilir.

d) **Bazi insanlar uyurken göz bandı takarlar bu durumun epifiz bezine etkisi nedir?**

Işığın geçmesini engelleyerek melatonin salgısı artırılır ve daha rahat uykuya geçmemizi sağlar.



Etkinlik Cevap Anahtarı

e) Uykusuzluğuna neden olan epifiz bezini araştıran Bilge, biyolojik saatin organa ve işlevine göre saatlik, günlük, aylık ya da mevsimlik ritmler olduğunu öğrenmiştir. Bir günden daha kısa sürede yineleyen olaylar "ultradiyen ritm", bir gün arayla birbirini yineleyen olaylar "sirkadiyen ritm" ve bir günden daha uzun süren olaylar ise "infradiyen ritm" olarak bulmuştur.

Buna göre, Bilge'nin bu bulgularına göre aşağıda verilen tabloda verilen ritmik olayların hangi biyolojik ritm çeşidi olduğunu yazınız.

Ritmik Olay	Biyolojik Ritim Çeşidi
Sinir sistemindeki hücrelerin belirli aralıklarla sinyal göndermesi	**Ultradiyen ritim**
Epifiz bezinden melatonin hormonu salgılanması	**Sirkadiyen ritim**
Kadınların menstruasyon döngüsü	**İnfradiyen ritim**
Uyku-uyanıklık döngüsü	**Sirkadiyen ritim**
Bazı hayvanların kış uykusuna yatması	**İnfradiyen ritim**

8. **Antalya'ya tatile giden Aras denizde fazla tuzlu su yutması sonucu vücudunda meydana gelen olaylar karışık şekilde aşağıda verilmiştir.**

I. Hipofizden ADH salgılanır.
II. Kanın osmotik basıncı artar.
III. Kandaki ADH miktarı artar.
IV. Boşaltım kanallarından suyun geri emilimini artar.
V. Hipotalamustaki osmotik basınca duyarlı ozmoreseptörler uyarılır.

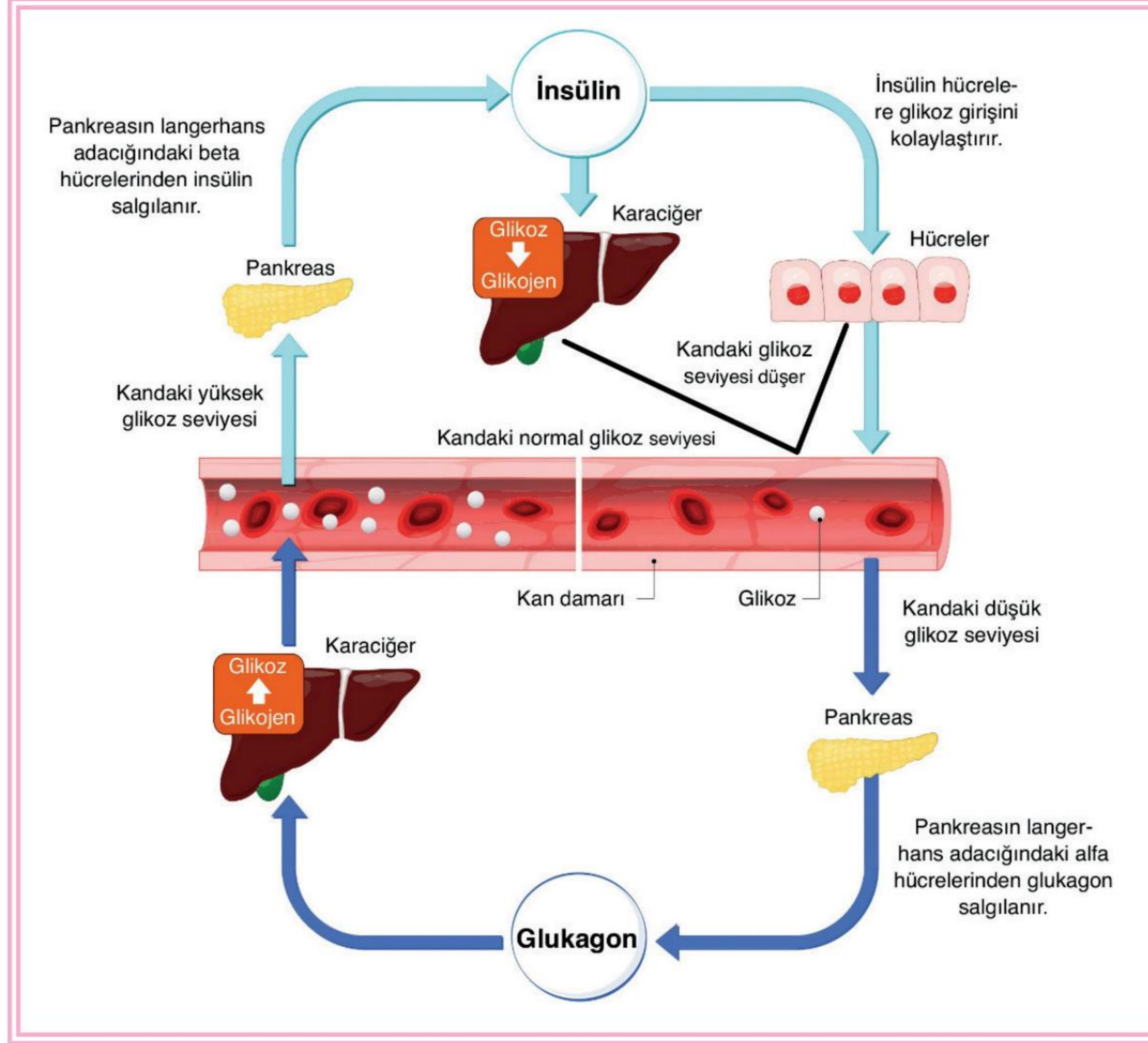
Buna göre, Aras'ın homeostazisinin düzenlenmesinde bu olayların meydana gelme sırasını yazınız.

II - V - I - III - IV



Etkinlik Cevap Anahtarı

9. **Aşağıda pankreasin kan şekerini düzenlemeleri rolünü gösteren şema verilmiştir.**



a) **Pankreasin kan şekerini düzenlemedeki rolünü açıklayınız.**

İnsülin hormonu kan şekerini düşürürken glukagon hormonu kan şekerini yükseltir.

b) **Pankreastaki bazı hücrelerin hasarı sonucu bireyde kan şekeri yükselir ve fazla şeker idrarla atılır. Bu duruma şeker hastalığı (diyabet) denir. Şeker hastalarında hangi hücreler hasar görmüştür?**

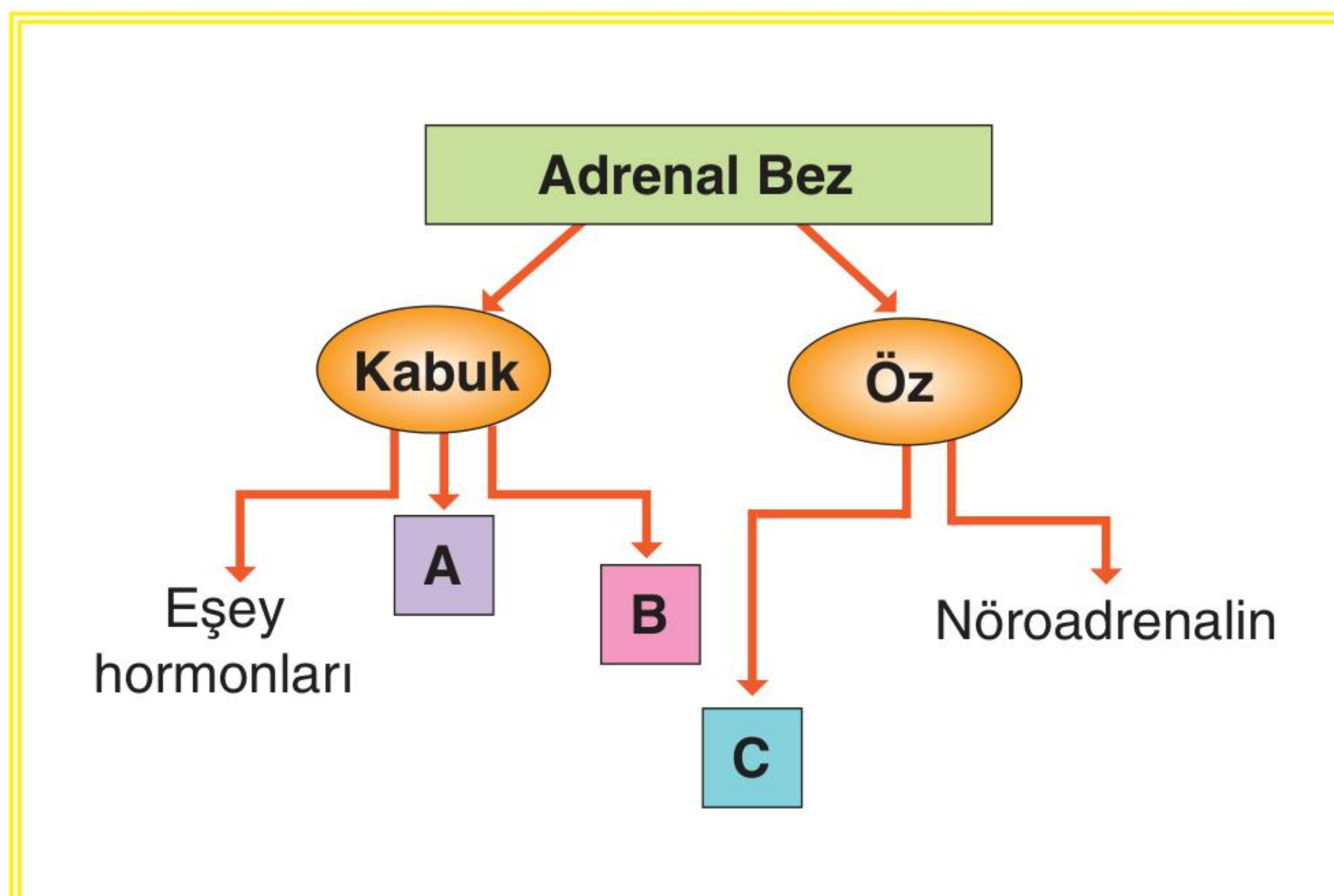
İnsülin hormonunu üreten beta hücreleri hasar görmüş olabilir.

Çok su içme isteği, sık idrara çıkma, yaraların geç onarılması belirtileridir.

c) **Tip 1 ve Tip 2 diyabeti karşılaştırınız.**

TİP 1 DİYABETTE;	TİP 2 DİYABETTE;
➤ Bireyin bağışıklık sistemi hücreleri insülin üreten hücrelere zarar verir ve kişi insülin hormonunu üretemez.	➤ Pankreas insülin üretir ancak insülini tanıyan reseptörler bozulmuştur.
➤ Otoimmün hastalıktır.	➤ Aşırı kilolu ve yaşlı bireylerde görülür.
➤ Kişiye insülin dışarıdan takviye edilir.	

10. **Aşağıdaki şekilde verilen adrenal bezin öz ve kabuk kısmından salgılanan hormonlarını yazınız.**



A ➜ Kortizol

B ➜ Aldosteron

C ➜ Adrenalin



Etkinlik Cevap Anahtarı

11. Aşağıda adrenal bezlerden salgılanan hormonlar ve işleri verilmiştir.

Salgılandığı Bölge	Hormon	İşlevi
Adrenal Bez Kabuk (Korteks) Hormonları	Kortizol	✔ Strese karşı direnç oluşturulması ✔ Bağışıklığın baskılanması ✔ Protein ve trigliseritlerden glikoz sentezi ile kan şekerinin yükseltilmesi
	Aldosteron	✔ Böbrek kanallarında sodyumun geri emiliminin, potasyumun ise atılması
	Adrenal Eşey Hormonları	✔ Az miktarda östrojen, progesteron ve androjen salınımı
Adrenal Bez Öz (Medulla) Hormonları	Adrenalin (Epinefrin)	✔ Sempatik sinir sistemine etki ederek savaş ya da kaç yanıtı oluşturmak ✔ Kalp, beyin ve iskelet kaslarına giden kan miktarında artış. ✔ Kan glikoz miktarında artış ✔ Kalp atım hızında artış
	Nöradrenalinin (Nörepinefrin)	✔ Adrenaline benzer etkiye sahiptir. ✔ Kılcal damarlarda daralma ✔ Kan basıncında artış ✔ Vücut sıcaklığında artış

a) Evinde kedi besleyen bir insanda alerjik tepkilerin ortaya çıkmasına neden olan hastalığın tedavisinde böbrek üstü bezinden salgılanan hangi hormon verilmelidir? Alerjik hastalıklarının tedavisinde bağışıklık sistemini baskılayıcı kortizol kullanılır.

b) YKS'ye hazırlanan bir öğrencide strese bağlı vücut direnci azalır. Stres hormonumuz nedir ve hangi bezden salgılanır? Böbrek üstü bezinin kabuk kısmından salgılanan kortizol hormonu stres durumunda salgılanır.

c) Karşısına aniden köpek çıkan bir insanda ten renginin sararması gözlenir. Bu durum nasıl ortaya çıkmış olabilir? Adrenal bezden salgılanan hormonların etki mekanizmasını düşünerek cevaplayınız. Aniden köpek çıkması durumunda böbrek üstü bezinin öz bölgesinden adreanlin hormonu salgılanır deriye giden kan damarlarını daralttığı için ten renginin sararmasına neden olur.

d) Aşağıda stres durumunda adrenalin etkisi ile vücutta meydana gelen değişiklikler verilmiştir. Cümleleri uygun şekilde tamamlayınız.

	Değişiklik
Göz bebekleri	**büyür** / küçülür
Kalp atışı	**artar** / azalır
Derideki kılcal damarlar	genişler / **büzülür**
Beyin, kalp ve iskelet kaslarına giden kan miktarı	**artar** / azalır
Tükürük salgısı	artar / **azalır**
Sindirim sistemi hareketleri	**yavaşlar** / hızlanır
Akciğer bronşları	**genişler** / daralır



Etkinlik Cevap Anahtarı

12. Hormonların özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- ✔ Hormonlar iç salgı bezlerinden (endokrin bez) üretilir.
- ✔ Hormonlar kana salgılanır ve hedef hücrelerine kan ile taşınır.
- ✔ Hormonlar yapısal olarak polipeptid, amino asit ve steroid şeklinde olabilir.
- ✔ Hormonların bazıları tüm vücut hücreleri üzerinde etkili olabilirken bazıları belirli bir organ üzerinde etkilidir.
- ✔ Aynı bezden salgılanan farklı hormonlar, aynı organ üzerinde farklı etki gösterebilir veya farklı bezlerden salgılanan farklı hormonlar aynı organ üzerinde benzer etki gösterebilir.

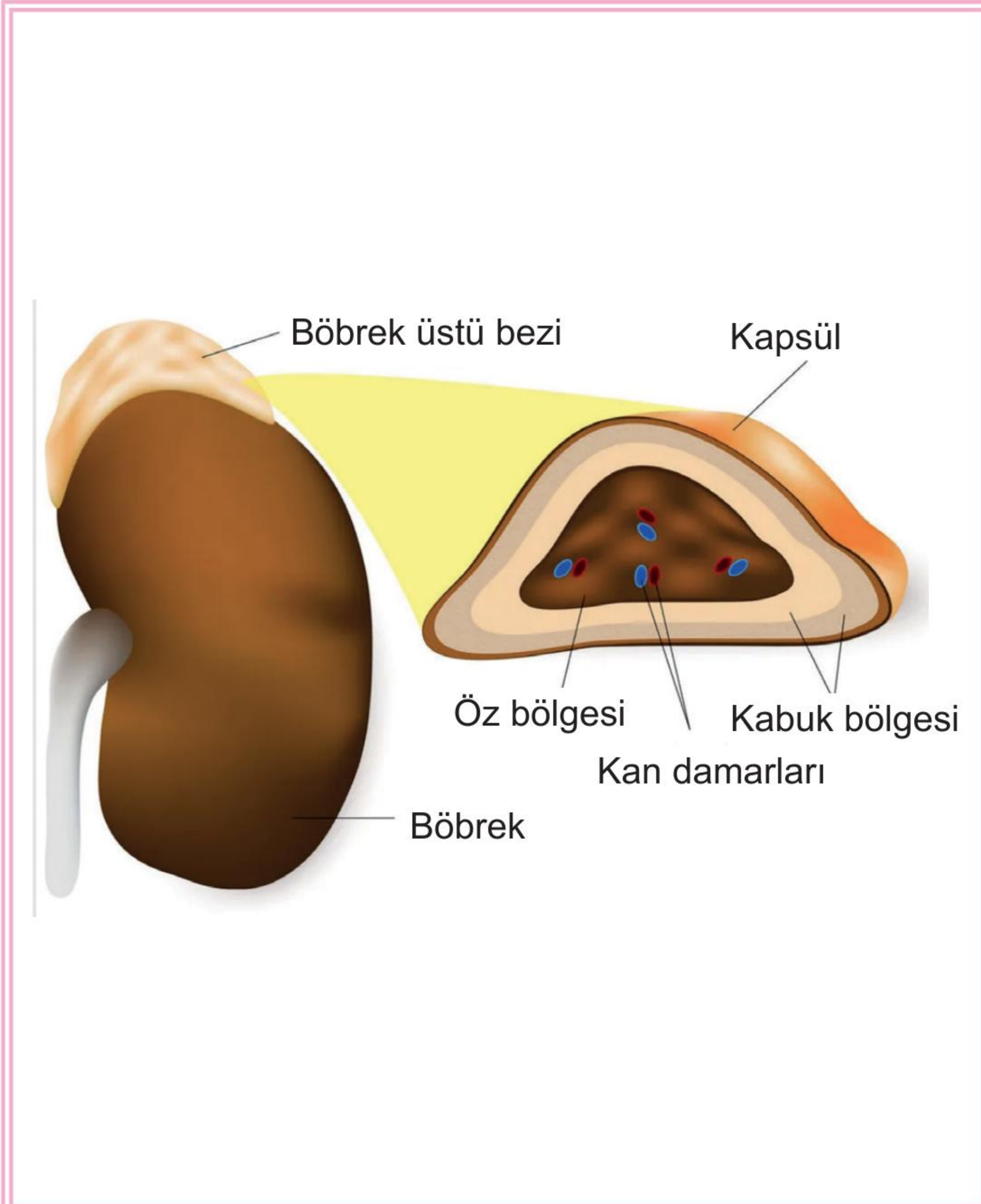
a) **TSH hormonu sadece tiroit bezine etki ederken, tiroksin hormonunun tüm vücudu etkileme nedeni nedir?**

TSH hormonunu algılayan reseptörler sadece tiroit bezinde bulunurken tiroksin hormonu reseptörleri tüm vücutta bulunur.

b) **Aynı bezden salgılanan farklı hormonların aynı organ üzerine olan ters etkisini bir örnekle açıklayınız.**

Pankreastan salgılanan insülin ve glukagon hormonları karaciğere etki eder. İnsülin karaciğerin glikojeni glikoza çevirmesine, glukagon ise karaciğerin glikozları glikojen şeklinde depolamasına sebep olur.

13. Biyoloji dersinde öğretmen böbrek üstü bezini aşağıdaki gibi göstermiştir.



a) **Öğrencilerinden Elif, "Öğretmenim böbrek üstü bezi böbreğin bir parçası mıdır?" sorusuna öğretmenin vereceği cevap ne olmalıdır?**

Böbrek üstü bezi böbrekten bağımsız çalışır.

b) **Öğretmen böbrek üstü bezindeki bir hormonun eksikliği sonucunda kas güçsüzlüğü, kilo kaybı ve derinin koyulaşması şeklinde hastalığın ortaya çıkabileceğini söylemiştir. Bu hastalık nedir ve hangi hormon eksikliğine bağlı olarak oluşur?**

Aldosteron hormonu eksikliğine bağlı olarak tunç (Addison) hastalığı görülür.

c) **Öğrencilerinden Serhat** "Bazı dişi bireylerde erkeksi özellikler ya da bazı erkek bireylerde dişisel özellikler oluşması neye bağlıdır?" **sorusuna öğretmenin cevabı ne olmalıdır?**

Dişi ve erkek bireylerde böbrek üstü bezinin kabuk kısmından eşey hormonları üretilir. Dişi bireyde testosteron miktarı fazla olursa erkeksi özellikler ortaya çıkarken erkek bireylerde östrojen hormonu fazlalığı dişisel özelliklerin ortaya çıkmasına neden olabilir.



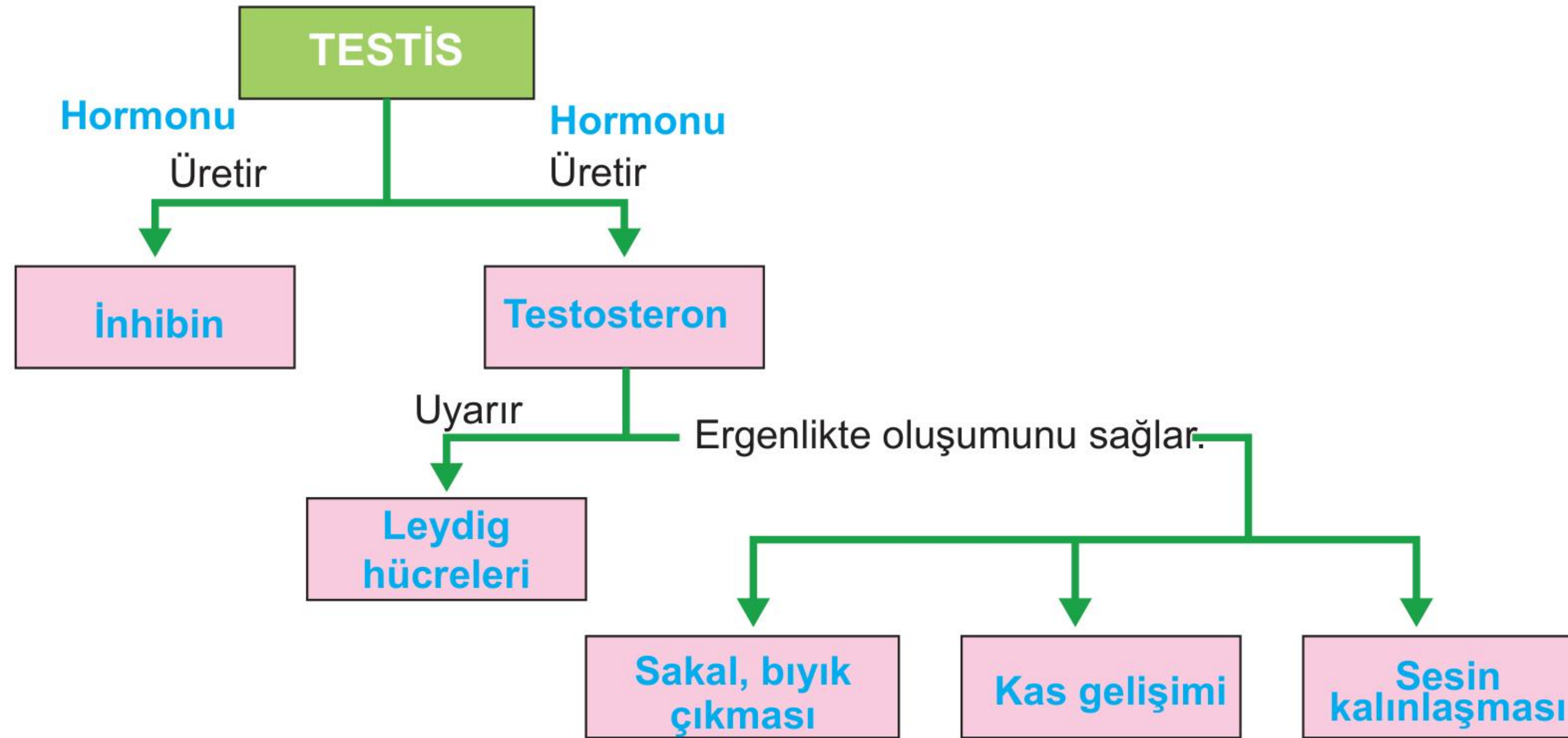
Etkinlik Cevap Anahtarı

14. **Aşağıdaki tabloda verilen hormon ile vücuttaki işlevinin uyumlu olduğu kutucuğa "✔" işareti koyunuz.**

a)

İşlevi	Hormon	
	Östrojen	Progesteron
Rahmi, embriyonun tutunması için hazırlama		✔
Sesin ince kalması ve göğüs büyümesi	✔	
Yumurta üretimini sağlama	✔	
Gebeliğin devamının sağlanması		✔
Üreme organının gelişmesi	✔	

b) **Aşağıda verilen kavram haritasında boşlukları doldurunuz.**



c) **Aşağıda verilen olaylara neden olan hormonları kutulara yazınız.**

1. Oksitosin — Rahim kaslarını uyararak doğumu sağlar.
2. Adrenalin — Kan şekerini ve kan basıncını artırır.
3. Kortizol — Yağ ve proteinleri glikoza çevirerek kan şekerini artırır.
4. STH — Kemik ve kasları uyararak büyümeyi sağlar.
5. ADH (Vazopressin) — Böbreklerden suyun geri emilimini sağlar.
6. Melanosit uyarıcı hormon — Deriye rengini veren melanin pigmentinin üretimini sağlar.
7. Timozin hormonu — Bağışıklık sistemini uyarır.
8. LTH — Annelik iç güdüsünü sağlar.



Etkinlik Cevap Anahtarı

d) Hormonlarla ilgili aşağıdaki yargılardan doğru olanların yanına "✔" yanlış olanların yanına "✗" işareti koyarak belirtiniz.

		Doğru	Yanlış
1.	Tiroit uyarıcı hormon (TSH) tiroit bezinden salgılanır.		✗
2.	ACTH böbrek üstü bezinden adrenalin salgılanmasını uyarır.		✗
3.	Tiroksin hormonunun aşırı salgılanması Graves hastalığına neden olabilir.	✔	
4.	Parathormon eksikliğinde tetani hastalığı görülebilir.	✔	
5.	Tiroksin hormonu eksikliği çocuklarda Kretenizm hastalığına neden olabilir.	✔	
6.	Paratiroit bezinin hormon salgılamasını hipofiz bezi hormonları denetler.		✗
7.	Testosteron hormonu sadece erkek bireylerde salgılanır.		✗
8.	Kortizol hormonunun bağışıklık sistemini baskılayıcı etkisi vardır.	✔	
9.	Aldosteron böbreklerden Na^+un geri emilimini sağlarken K^+ un idrar kanalına geçişini sağlar.	✔	
10.	Glukagon hormonu kan glikoz düzeyini artırıcı etkiye sahiptir.	✔	

e) Aşağıdaki özelliklere sahip hormon çeşitlerini karşılarındaki kutucuklara yazınız.

		Hormonlar
1.	Kanda glikoz düzeyini artıran	Glukagon Adrenalin Kortizol
2.	Kanda Ca^{2+} düzeyini dengeleyen	Kalsitonin Parathormon
3.	Kanda su ve tuz dengesini düzenleyen	ADH Aldosteron
4.	Ovaryum ve testislerin fonksiyonlarını düzenleyen	FSH LH
5.	Böbrek üstü bezinin hormon salgılamasını düzenleyen	ACTH
6.	Böbrek üstü bezinin medulla bölgesinden salgılanan	Adrenalin Nöradrenalin



Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Duyu organları ile ilgili aşağıda verilen ifadeleri doğru ise "D", yanlış ise "Y" ile belirleyiniz.**

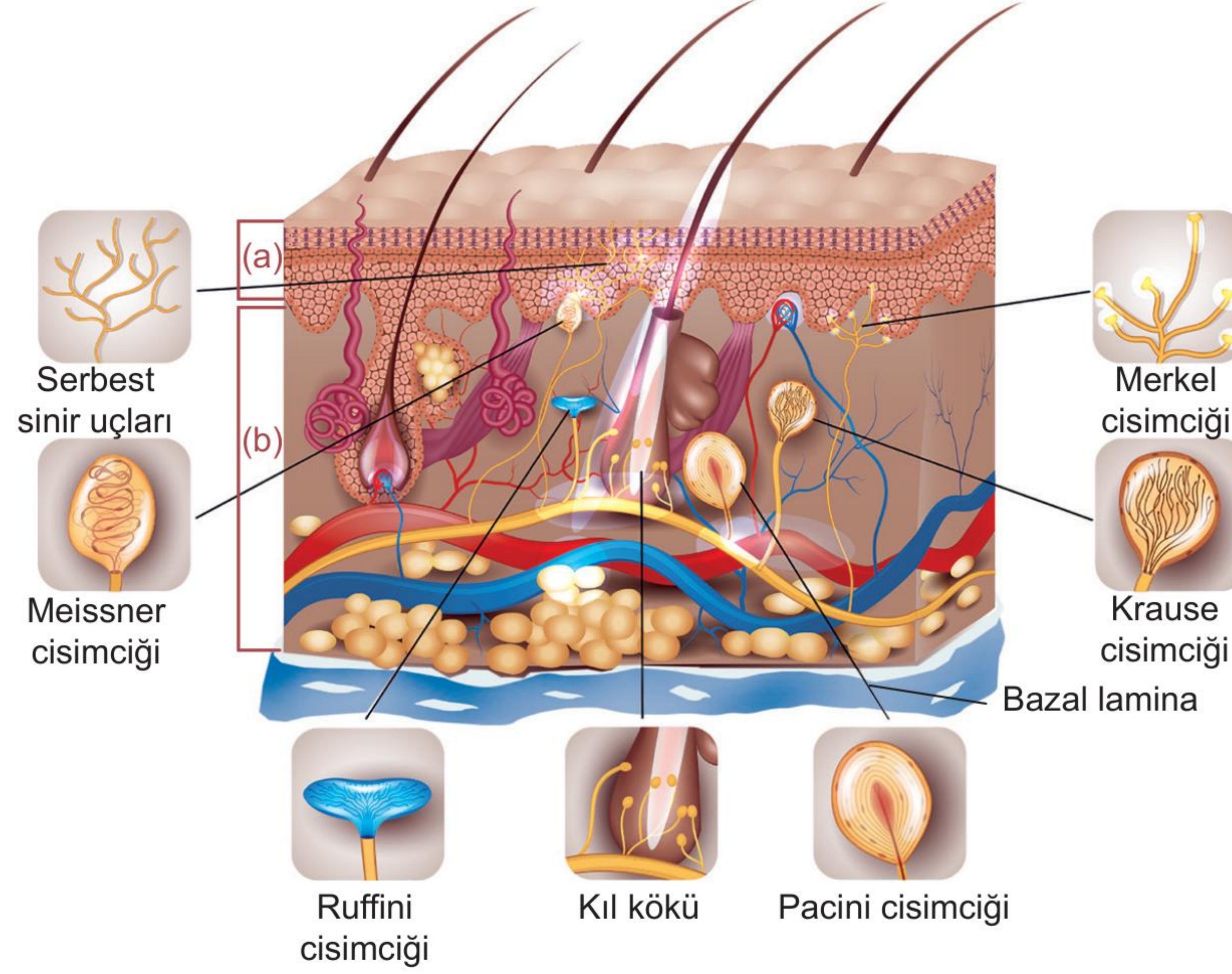
		DOĞRU (✔)	YANLIŞ (✘)
1.	Derideki pigmentler, ultraviyole ışınları süzerek alt deriyi ve vücudu zararlı etkilerden korur.	✔	
2.	Tat duyusunda yer alan tat tomurcuklarının yapısında kemoreseptörler bulunur.	✔	
3.	Koku duyusunun algılanmasında talamus görev alır.		✘
4.	Duyu organlarının yapısında reseptörlerin tamamı epitel dokudan oluşur.		✘
5.	İnsanda göz merceği kalın kenarlı mercektir.		✘
6.	Çekiç, örs ve üzengi kemikleri iç kulakta bulunur.		✘
7.	Kulakta mekanoreseptörler kohlear kanalda bulunur.		✘
8.	Deriye rengini veren melanosit hücreleri dermis tabakasında bulunur.	✔	
9.	İris göze gelen ışık miktarını ayarlar.	✔	
10.	Kulakta bulunan yarım daire kanalları beyincikle birlikte vücut dengesini ayarlar.	✔	

2. **Aşağıdaki numaralı ve harfle verilen ifadeleri eşleştiriniz.**

I. Çubuk reseptörleri	(c)	**a)** Fotoreseptörleri içerir.
II. Koni reseptörleri	(d)	**b)** İncelip - kalınlaşarak net görmeyi sağlar.
III. Sarı benek	(a)	**c)** Az ışıkta görmeyi sağlar.
IV. Mercek	(b)	**d)** Fazla ışıkta görmeyi sağlar.
V. İris	(e)	**e)** Göz rengini oluşturur.
VI. Kör nokta	(f)	**f)** Görme sinirlerinin çıktığı yerdir.

Etkinlik Cevap Anahtarı

3. **Aşağıda en büyük duyu organımız olan derinin şekli verilmiştir.**



a) **Derideki epidermis tabakasının kalınlığı vücudun her yerinde aynı mıdır? Açıklayınız.**

Aynı değildir. Örneğin, ayak tabanında daha kalındır.

b) **Bebeklerin cisimleri ağızlarına götürerek algılamasının nedeni nedir?**

Deride cisimlerin şeklini algılayan basınç reseptörleri bulunur.

c) **Kanser türlerinin %80 vücuttaki epitel dokudan köken alır bu durumun nedeni ne olabilir?**

Epitel dokunun bölünme yeteneği yüksektir.

d) **İnsanlarda ten renginin birbirinden farklı olma nedeni nedir? Albino bireylerde deri, kirpik ve kılların beyaz olmasının nedeni nedir?**

Her insandaki deriye rengini veren melanin pigmenti miktarının farklı olmasıdır. Albino bireyler melanin pigmenti sentezi gerçekleşmediği için kılları beyaz renklidir.

e) **Derinin vücut ısımızın sabit tutulmasında hangi yapılar etkilidir?**

Deride sıcak ve soğuğu algılayan termoreseptörler etkilidir.

f) **Sağ elimizi soğuk suya, sol elimizi sıcak suda bir süre bekletip ılık suya bıraktığımızda soğuk sudan çıkan sağ elimizi suyu sıcak, sıcak sudan sol elimiz suyu soğuk hisseder. Bu durumun nedenini açıklayınız.**

Yüksek uyarıya maruz kalındığında derideki reseptörlerin yorulmasından kaynaklanır.



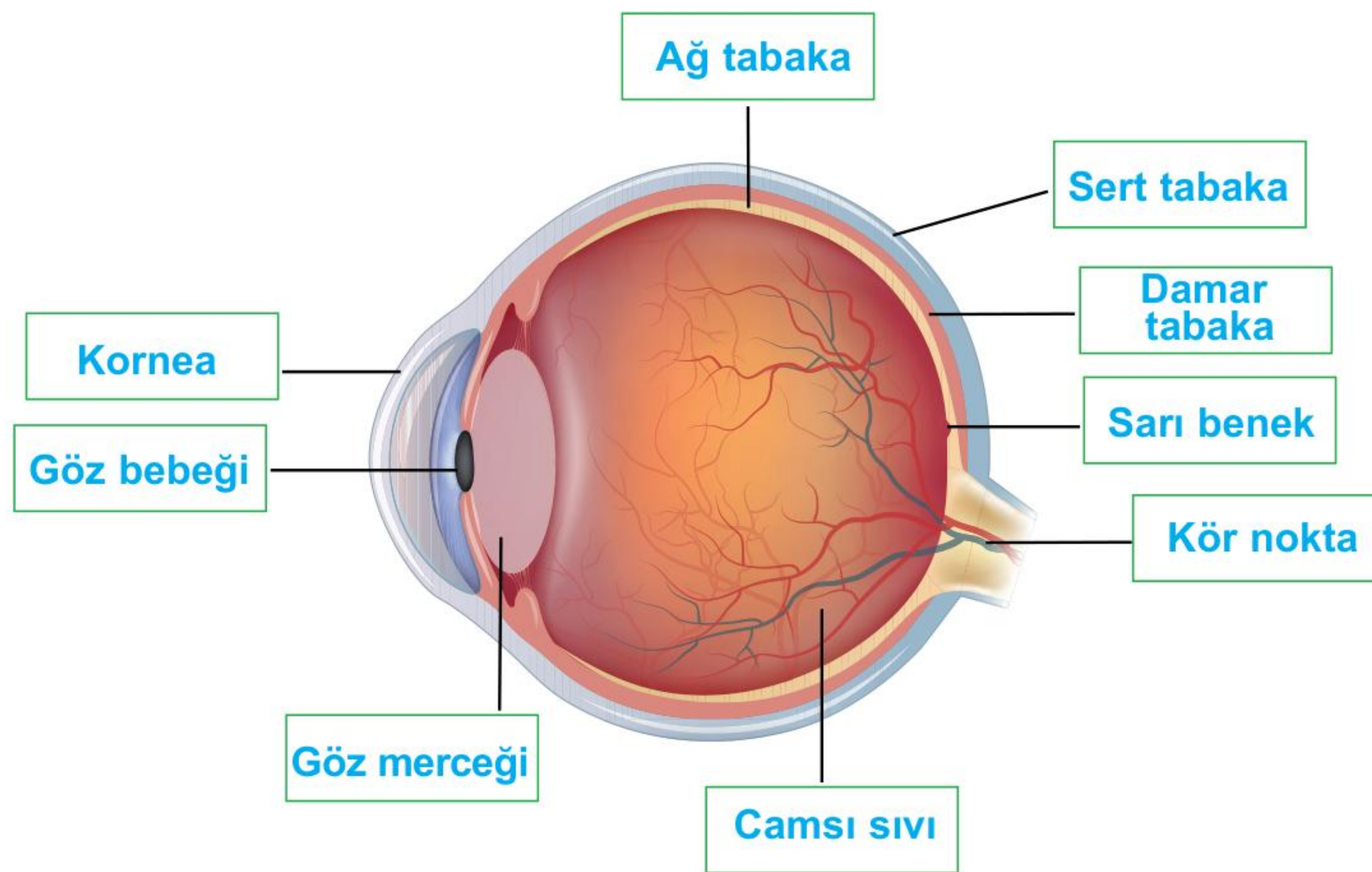
Etkinlik Cevap Anahtarı

4. **Günlük hayatta ışık, ses, koku gibi uyarılarla karşılaşırız. Bu uyarıları algılayan elemanlara sensör denir. İnsan vücudunda da organlarda sensörler bulunur. Bunlara reseptör denir.**

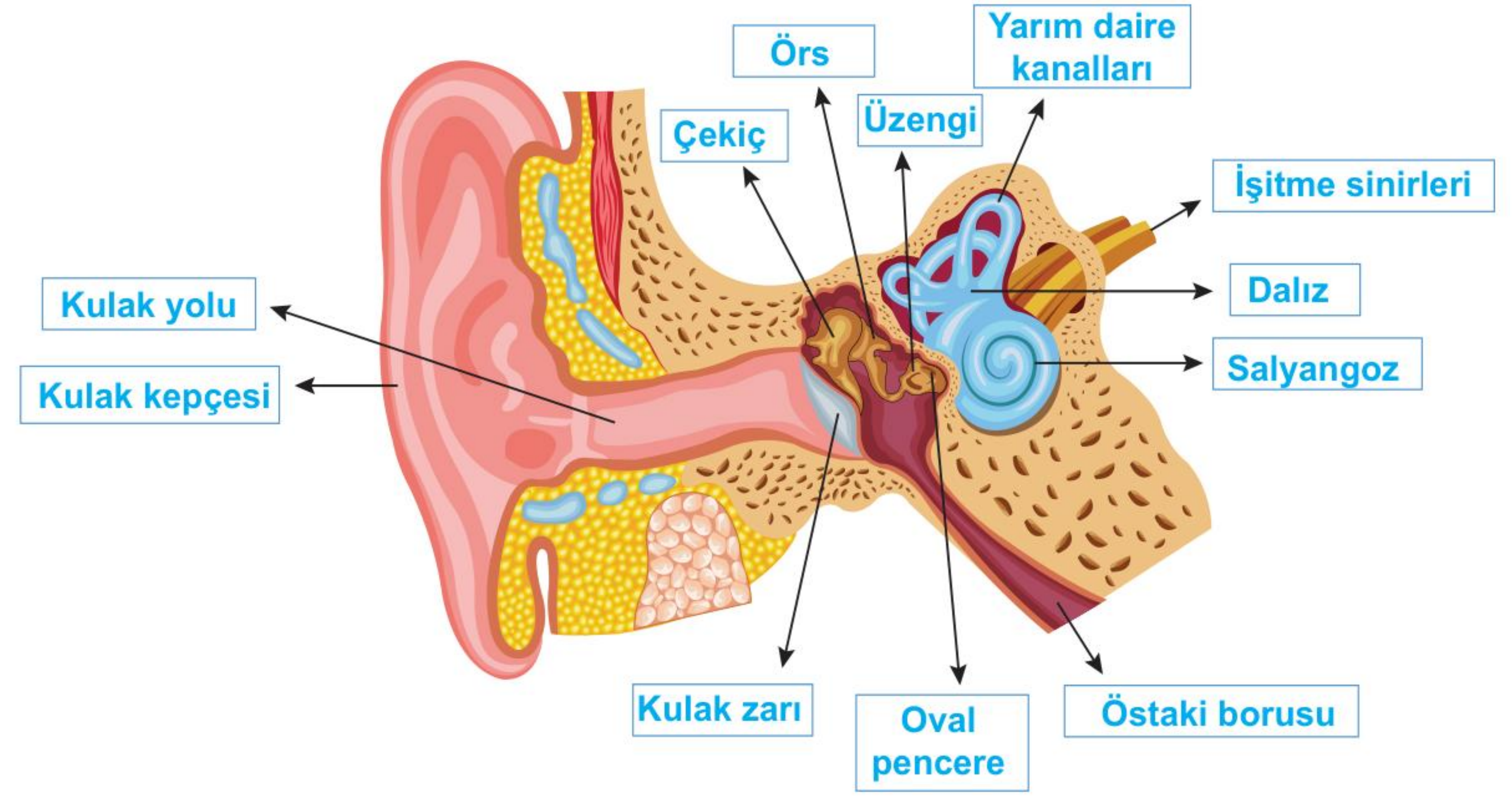
Buna göre, aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Duyu organı	Yapısındaki Reseptör Çeşitleri	Neyi Algıladığı
Göz	Fotoreseptör	Işık
Kulak	Mekanoreseptör	Ses, basınç
Dil	Kemoreseptör	Kimyasal
Burun	Kemoreseptör	Kimyasal
Deri	Termoreseptör	Sıcaklık

5. **Aşağıda gözün boş bırakılan kısımlarını tamamlayınız.**



6. **Aşağıda kulağın yapısında boş bırakılan yerleri tamamlayınız.**



7. **Aşağıda gözün bazı kısımlarının görevleri verilmiştir. Bu görevleri yerine getiren kısımların isimlerini yazınız.**

a) Karanlıkta siyah - beyaz görmeyi sağlayan foto reseptörler: **Çubuk reseptörleri**

b) Damar tabakanın gözün ön kısmında oluşturduğu renkli kısım: **İris**

c) İrisin ortasında bulunan ve göze gelen ışık miktarını ayarlayan yapı: **Göz bebeği**

d) Aydınlıkta renkli görmeyi sağlayan fotoreseptörler: **Koni reseptörler**

e) İrisin ortasındaki açıklık: **Göz bebeği**

f) Işınların kırılarak retinada toplandığı bölge: **Sarı benek**

g) Görme sinirlerinin çıktığı ve fotoreseptörlerin olmadığı bölge: **Kör nokta**



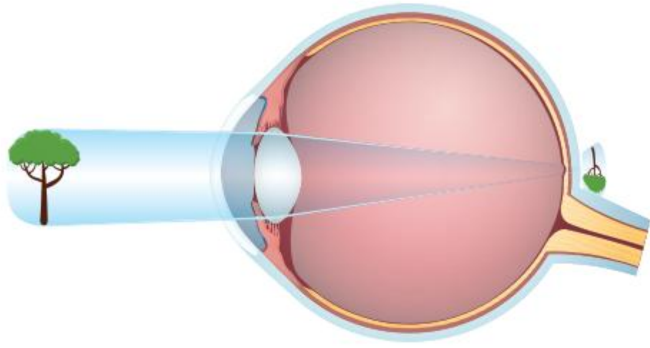
Etkinlik Cevap Anahtarı

8. **Aşağıda görme olayında görevli yapıların doğru sıralamasını numaralar ile ifade ediniz.**

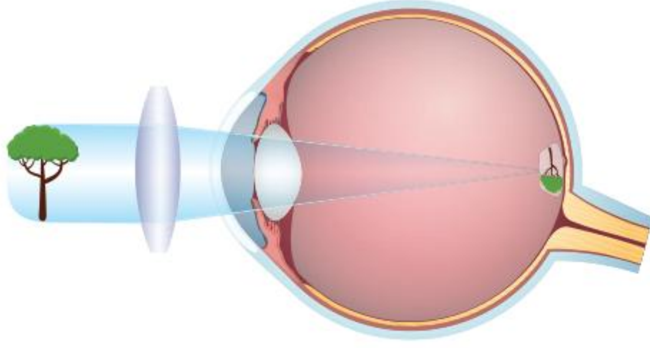
Gözün Kısmı	Sıralama	Gözün Kısmı	Sıralama
Fotoreseptörler	7	Göz merceği	5
Optik sinirler	8	Ön oda	3
Göz bebeği	4	Camsı sıvı	6
Beyin kabuğu	10	Talamus	9
Işınlar	1	Kornea	2

9. **Aşağıda verilen görme kusurlarının isimlerini kutucuklara yazınız.**

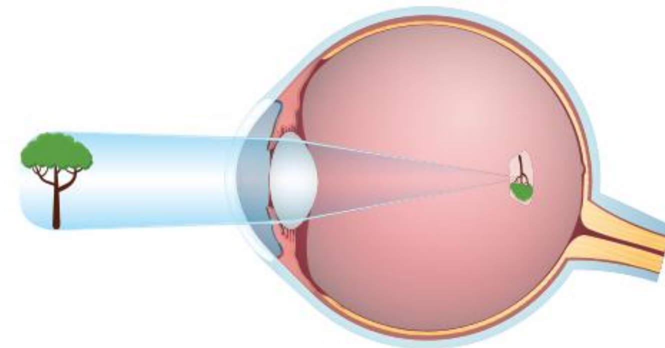
a) Hipermetrop



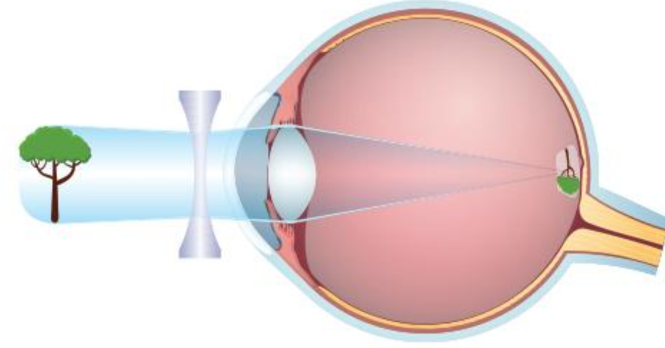
Düzeltme



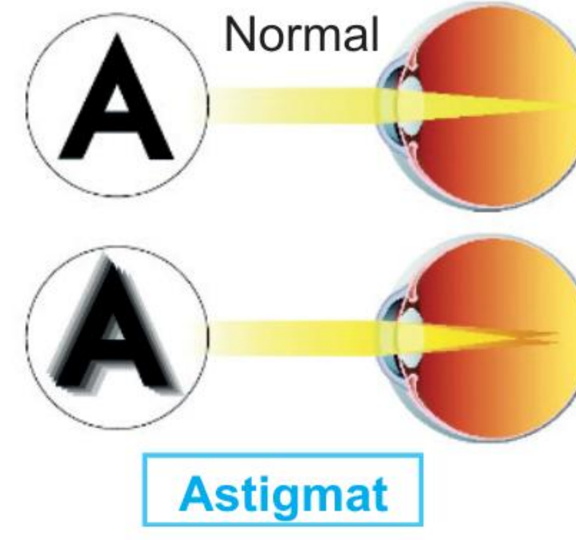
b) Miyop



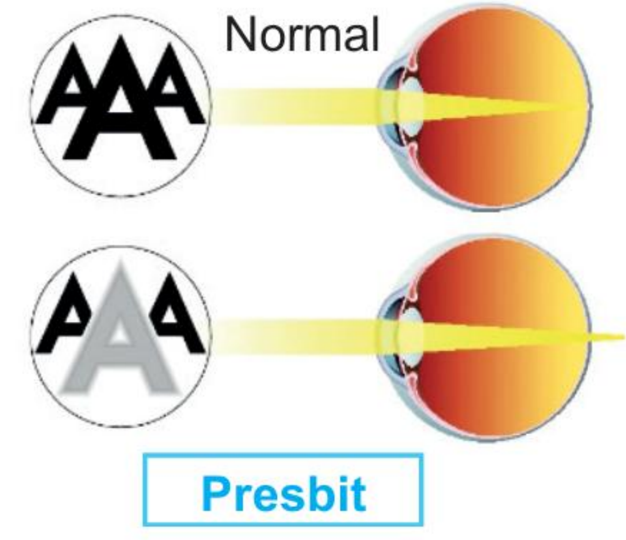
Düzeltme



c)

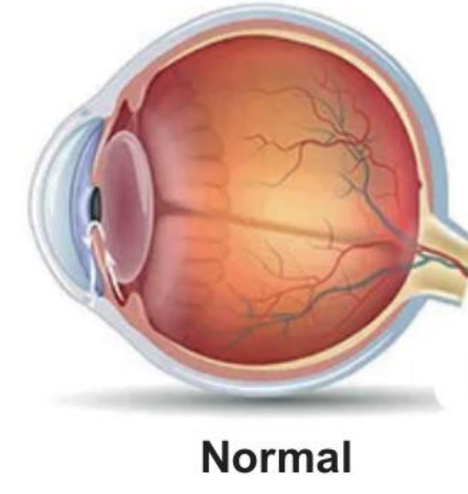


Astigmat

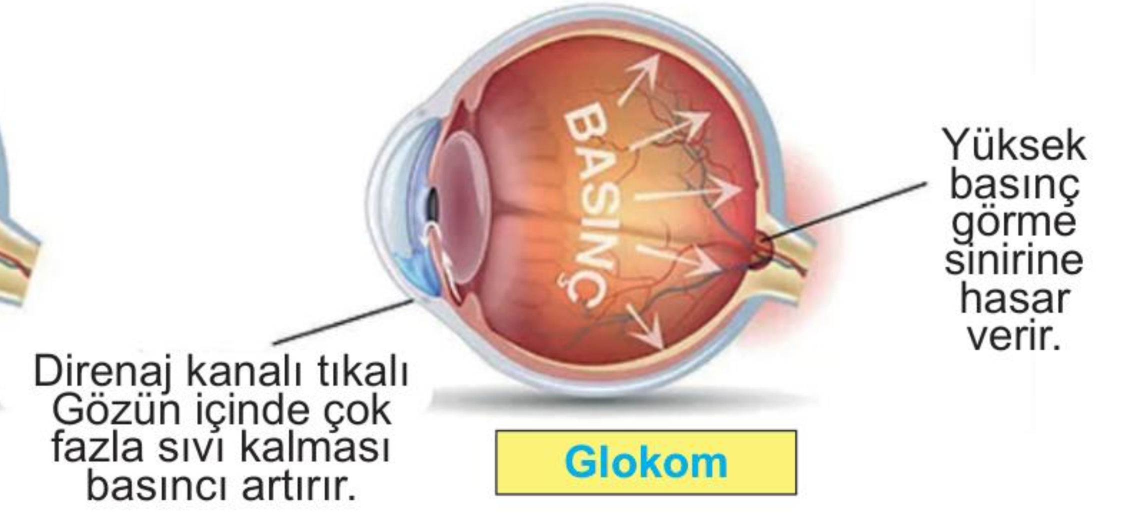


Presbit

d)

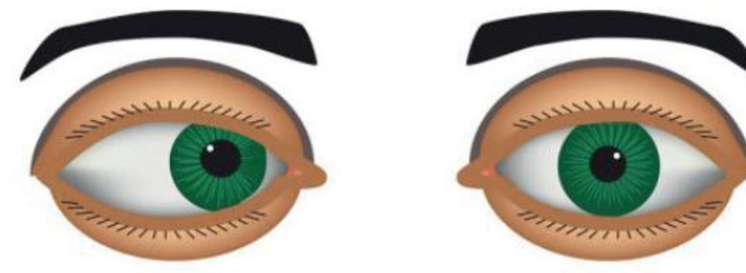


Normal



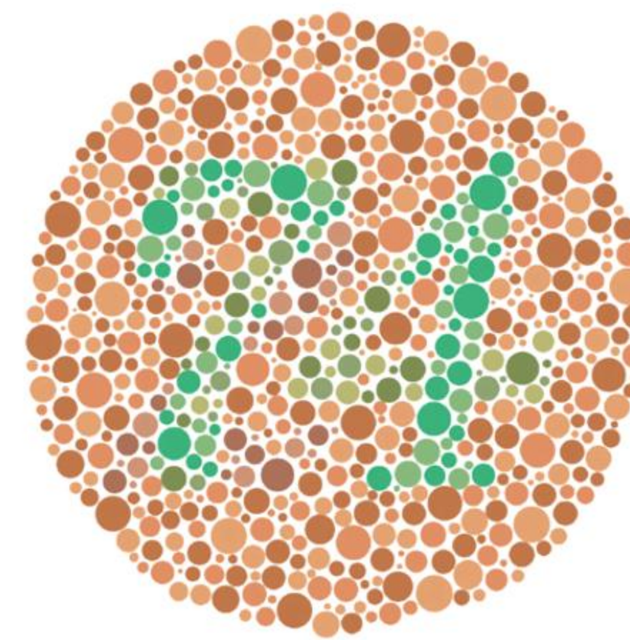
Glokom

e)



Şaşılık

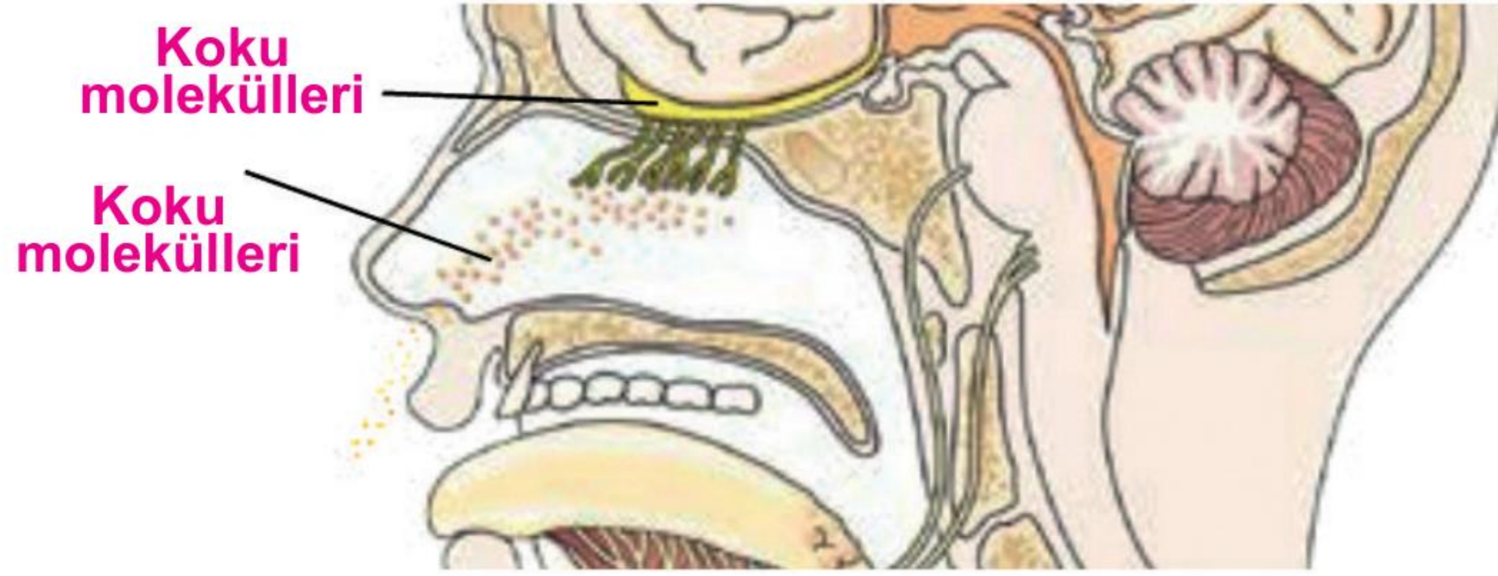
f)



Renk körlüğü

Etkinlik Cevap Anahtarı

10. Aşağıda koku duyusunun görseli verilmiştir.



a) **Koku reseptörleri hangi dokudan köken alır?**

Sinir dokudan köken alır.

b) **Burundaki kemoreseptörlerin bulunduğu yer neresidir?**

Sarı bölgede bulunur.

c) **Tat ve kokuyu duyusunun beraber çalışma nedeni nedir?**

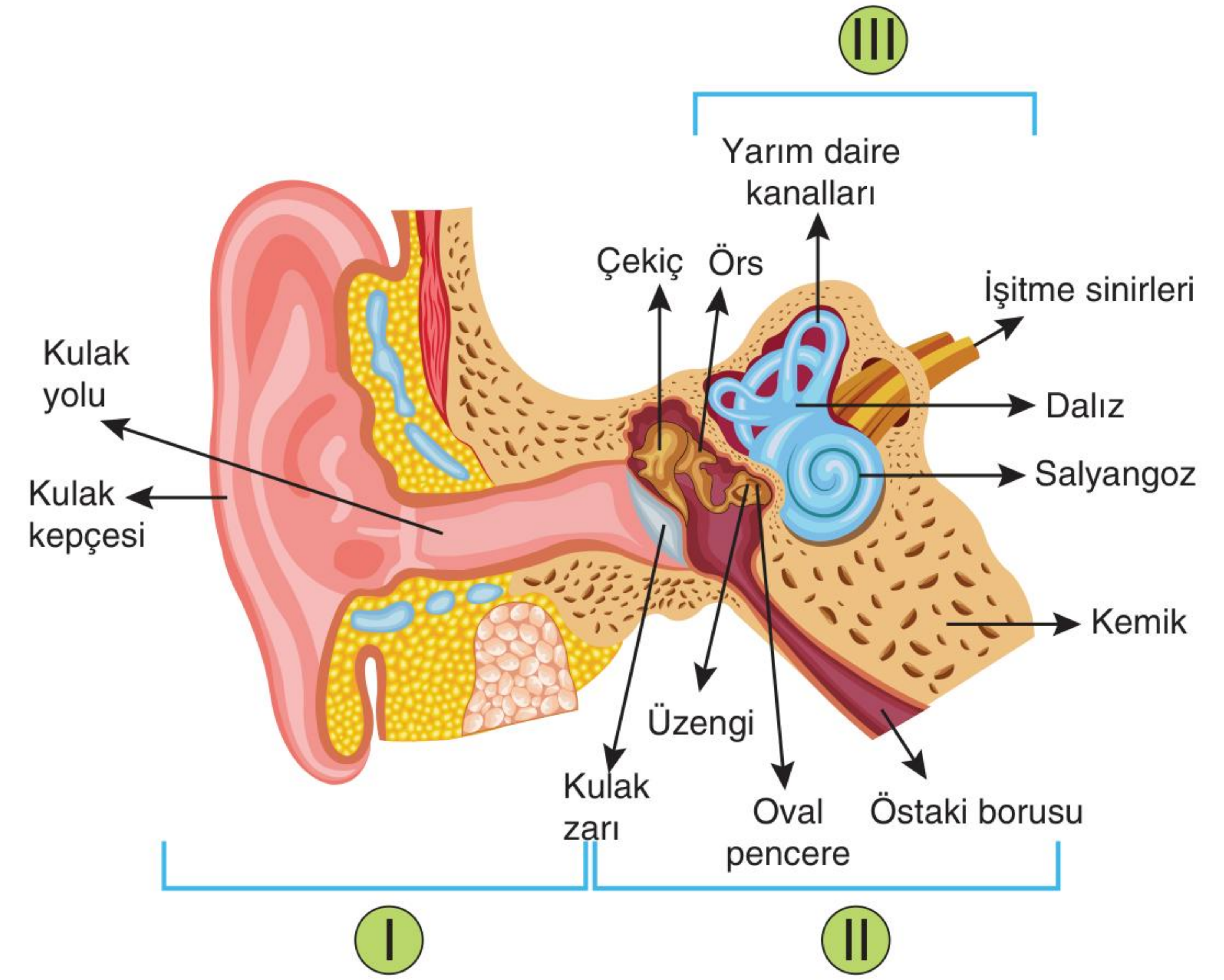
Her iki duyunun da kemoreseptörlere sahip olmasıdır.

d) **Nezle ya da gripken kokunu hissedilmeme nedeni nedir?**

Koku reseptörlerinin çabuk yorulmasından dolayı koku hissedilmez.

11. **Aşağıda insan kulağının yapısı verilmiştir.**

Buna göre, kulak ile ilgili soruları cevaplayınız.



a) **Kulakta I, II ve III ile gösterilen kısımlarda sesin iletim hızını çoktan aza doğru sıralayınız.**

II > III > I

b) **Kulak yapısında denge ile ilgili yapıları hangi bölümünde yer alır?**

III

c) **Salyangozda bulunan kanalları dıştan içe doğru sıralayınız.**

Vestibular kanal, kohlear kanal, timpanik kanal

d) **Sesi işitmemizi sağlayan mekanoreseptörler kulakta hangi kanalda ve nerede bulunur?**

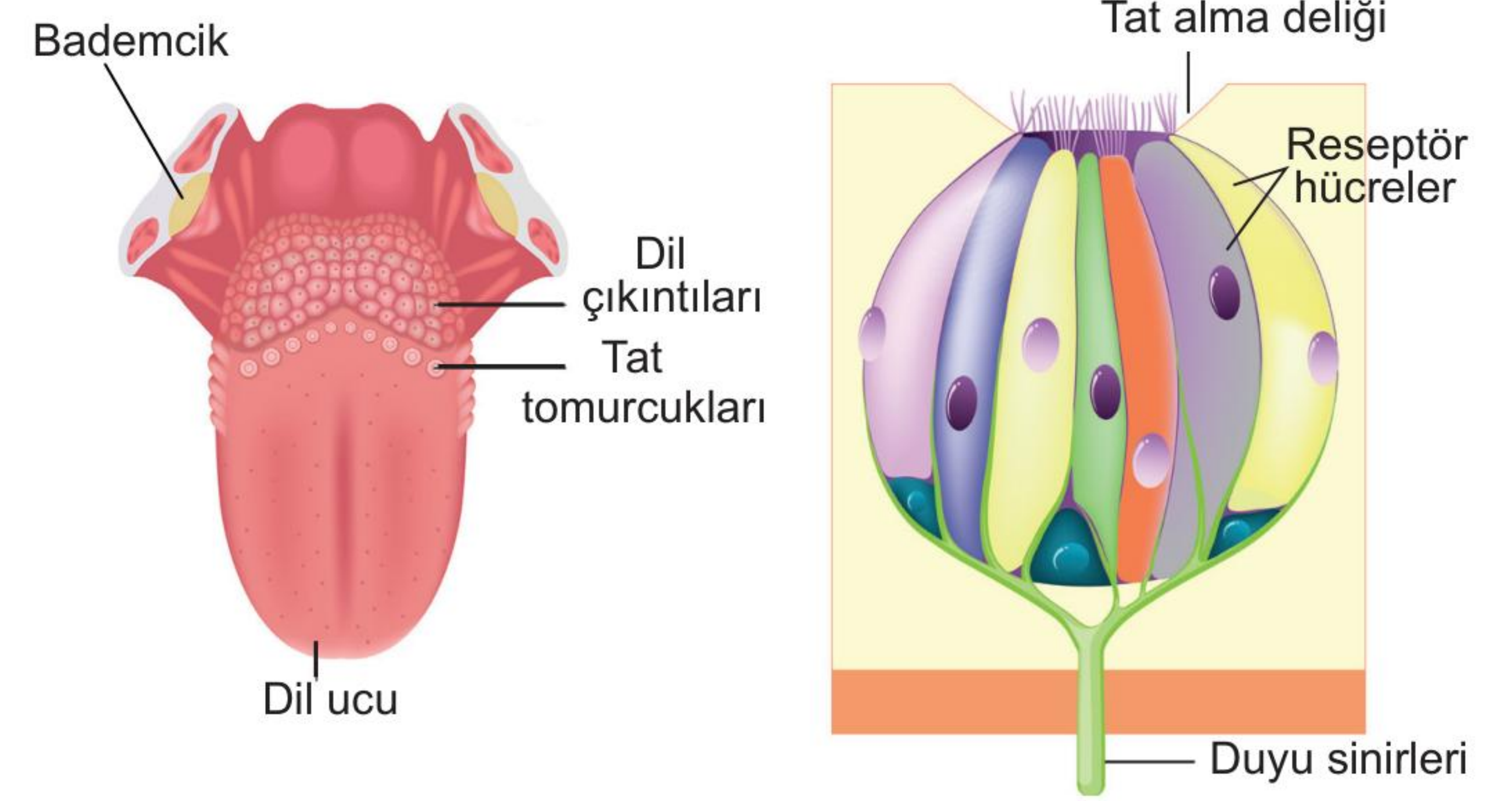
Kohlear kanaldaki korti organında bulunur.

Etkinlik Cevap Anahtarı

12. **Aşağıda duyu organlarına ait yapıları işaretleyiniz.**

	Göz	Kulak	Burun	Deri	Dil
Kornea (Saydam tabaka)	✔				
Salyangoz		✔			
Ter bezi				✔	
Göz merceği	✔				
Oval pencere		✔			
Kıl kökü				✔	
İris	✔				
Epidermis				✔	
Ağ tabaka	✔				
Camsı cisim	✔				
Korti organı		✔			
Dalız		✔			
Sarı benek	✔				
Kör nokta	✔				
Sarı bölge			✔		
Tat tomurcukları					✔
Damar tabaka	✔				
Melanin				✔	
Çekiç, örs, üzengi kemiği		✔			
Yarım daire kanalları		✔			

13. Aşağıda tat duyumuzu algılayan dilin yapısı verilmiştir.



a) **Kokusunu alamadığımız besinlerin tadını da algılayamama nedeni nedir?**

Tat ve koku reseptörlerinin birlikte çalışmasından kaynaklıdır.

b) **Tat tomurcuklarında bulunan kemoreseptörlerin dilde bulunduğu alanlara ne denir?**

Papilla

c) **Dilimizde aynı çeşit reseptörler olmasına rağmen yiyeceklerden aynı oranda tat alamamanın nedeni nedir?**

Her bir molekülün mukusta çözünme miktarlarının farklı olmasından kaynaklanır.



Etkinlik Cevap Anahtarı

14. Aşağıda göze ait tabakalar ile bazı kısımların eşleştirmesi verilmiştir.

Bu kısımların hangi tabakaya ait olduğunu belirtiniz.

	Yapı	Tabakalar		
		Sert Tabaka	Damar Tabaka	Ağ Tabaka
a.	İris		✔	
b.	Sarı benek			✔
c.	Kan damarları		✔	
d.	Kornea	✔		
e.	Fotoreseptör			✔
f.	Göz merceği		✔	
g.	Kör noka			✔
h.	Camsı sıvı		✔	

15. Aşağıda tabloda kulakta bulunan bazı yapıların rol aldığı olaylar verilmiştir. Bu yapıların isimlerini yazınız.

	Yapı	Rol Aldığı Olay
a.	Tulumcuk	Yer çekimine bağlı dengeden sorumludur.
b.	Kulak zarı	Titreşerek ses dalgalarını orta kulağa iletir.
c.	Yarım daire kanalları	Dönmeye bağlı vücudun dengesinden sorumludur.
d.	Korti organı	İşitme reseptörleri bulunur.
e.	Çekiç, örs, üzengi	Sesin şiddetini artırır.
f.	Vestibular kanal	Ses dalgasının iç kulakta ilerlediği ilk kanaldır.



Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Aşağıda yapılandırılmış gridde destek sistemine ait çeşitli yapılar verilmiştir. Kutucuk numaralarını kullanarak soruları cevaplayınız.**

a. Uzun kemik	b. Kısa kemik	c. Yassı kemik
d. Düzensiz kemik	e. Kırmızı kemik iliği	f. Sarı kemik iliği
g. Havers kanalları	h. Volkmann kanalı	ı. Kan damarları

1. **Yukarıdaki yapılardan hangilerinde süngerimsi kemik doku bulunur?**

   a, b, c ve d

2. **Yukarıdaki yapılardan hangilerinde sıkı kemik doku bulunur?**

   a, b, c ve d

3. **Süngerimsi kemik dokunun yapısında hangileri bulunur?**

   e

4. **Sıkı kemik dokunun yapısında hangileri bulunur?**

   g, h ve ı

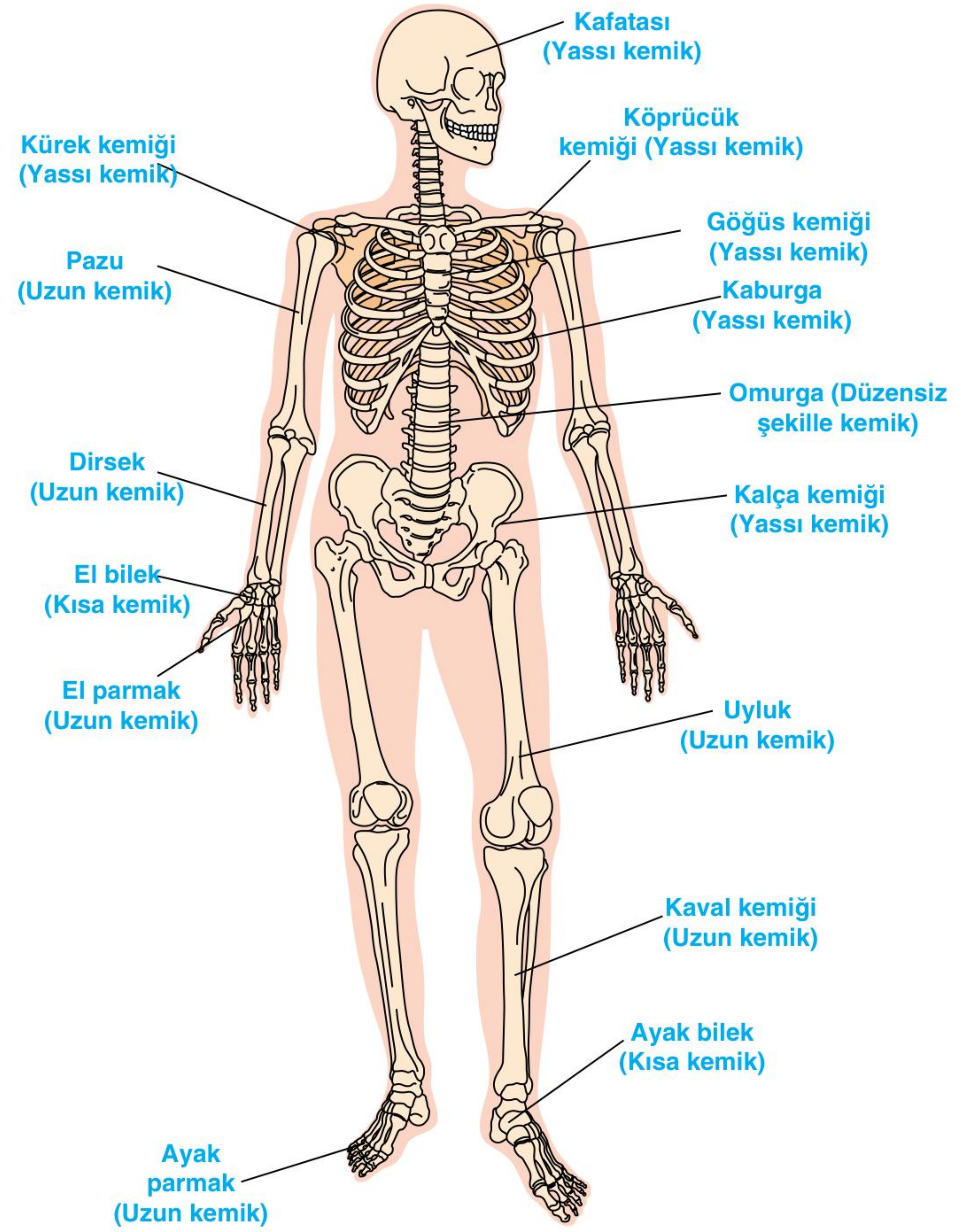
5. **Tüm kemiklerin yapısında hangileri bulunur?**

   e, g, h ve ı

6. **Sarı kemik iliği hangi kemiklerde bulunur?**

   a

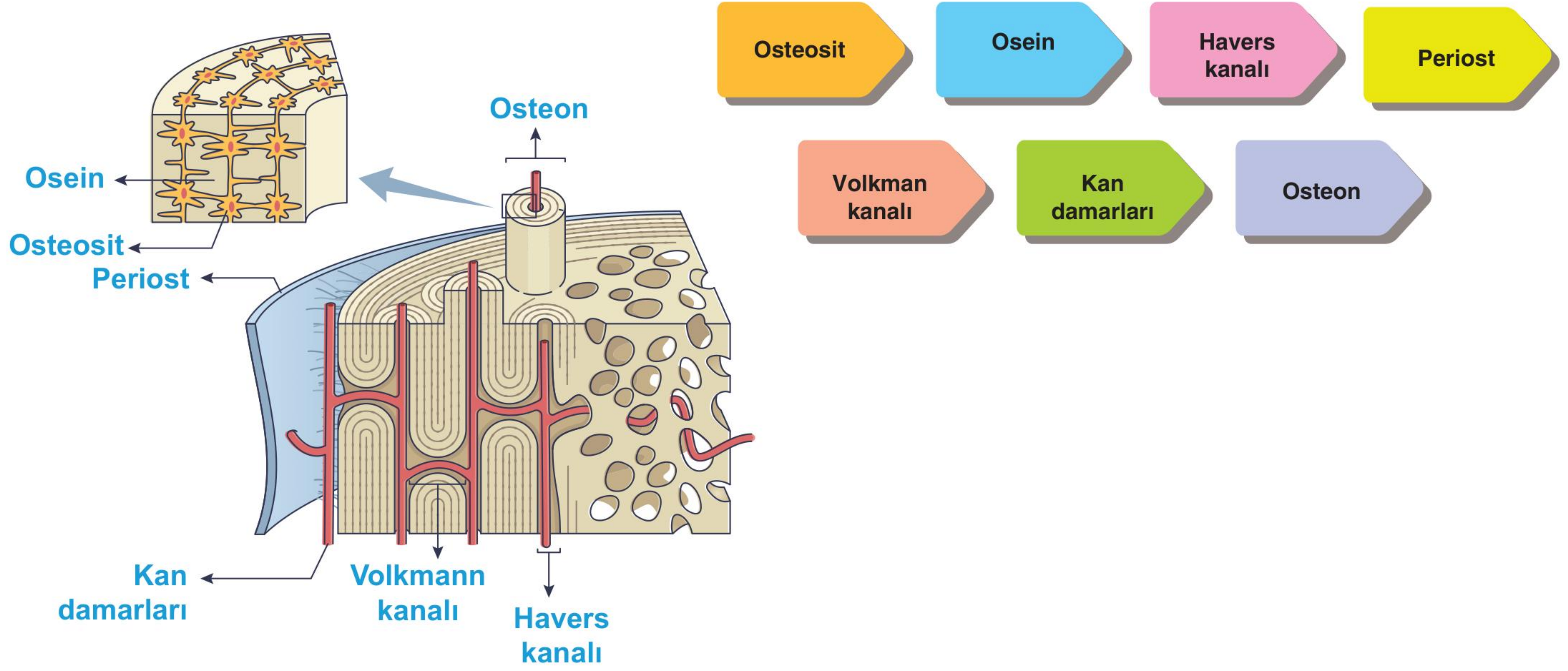
2. **Aşağıda verilen iskelet örneğinde işaretlenmiş kemiklerin adlarını ve çeşitlerini yazınız.**





Etkinlik Cevap Anahtarı

3. **Aşağıdaki görselde bir osteonun yapısı gösterilmiştir. Boşlukları aşağıda verilen kelimelerle doldurunuz.**



4. **Aşağıda verilen tabloda kıkırdak dokuya ait yapılar verilmiştir. Bu yapıların hangi kıkırdak dokuya ait olduğunu işaretleyiniz.**

	KIKIRDAK DOKUYA AİT YAPILAR		
Terimler	**Elastik Kıkırdak**	**Hiyalin Kıkırdak**	**Fibröz Kıkırdak**
Kulak kepçesi	✔		
Kaburga uçları		✔	
Omurlar arası disk			✔
Östaki borusu	✔		
Burun		✔	

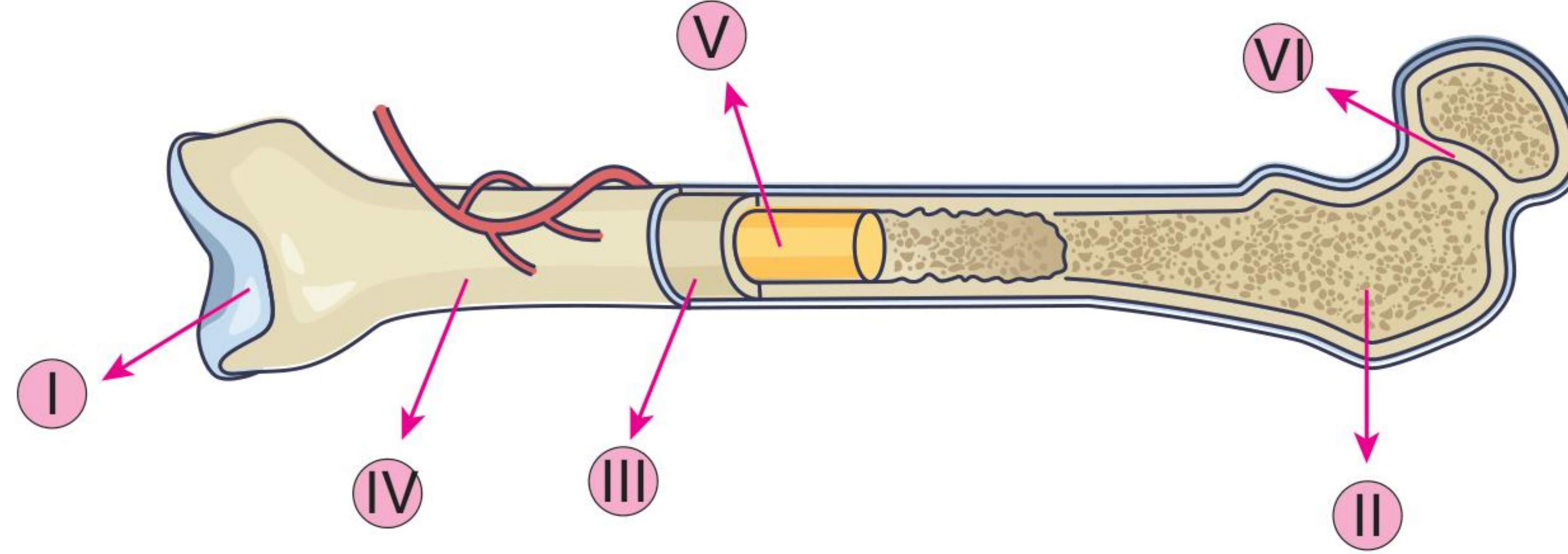
5. **İskelet sistemi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına "✔", yanlış olanların yanına "X" işaretleyiniz.**

		Doğru	Yanlış
1.	Kıkırdak hücrelerine osteosit, ara maddeye osein denir.		✔
2.	Süngerimsi kemik dokusu sadece uzun kemiklerde bulunur.		✔
3.	Kırmızı kemik iliği sadece uzun kemiklerde bulunur.		✔
4.	Sarı kemik iliği tüm kemiklerde bulunur.		✔
5.	Periost tüm kemik çeşitlerinde enine kalınlaşmayı sağlar.	✔	
6.	Epifiz plak boyca uzamayı sağlar.	✔	
7.	Havers kanalları süngerimsi kemik dokuda bulunur.		✔



Etkinlik Cevap Anahtarı

6. **Aşağıda verilen uzun kemik şeklinde işaretlenmiş numaralandırılmış kısımları verilen görevleriyle eşleştiriniz.**



a) Kemiklerin birbirine sürtünmesini önleyen kıkırdak yapılı bölge **(I)**

b) Sadece uzuk kemiklerde bulunan ve gerektiğinde kan hücreleri üreten bölge **(V)**

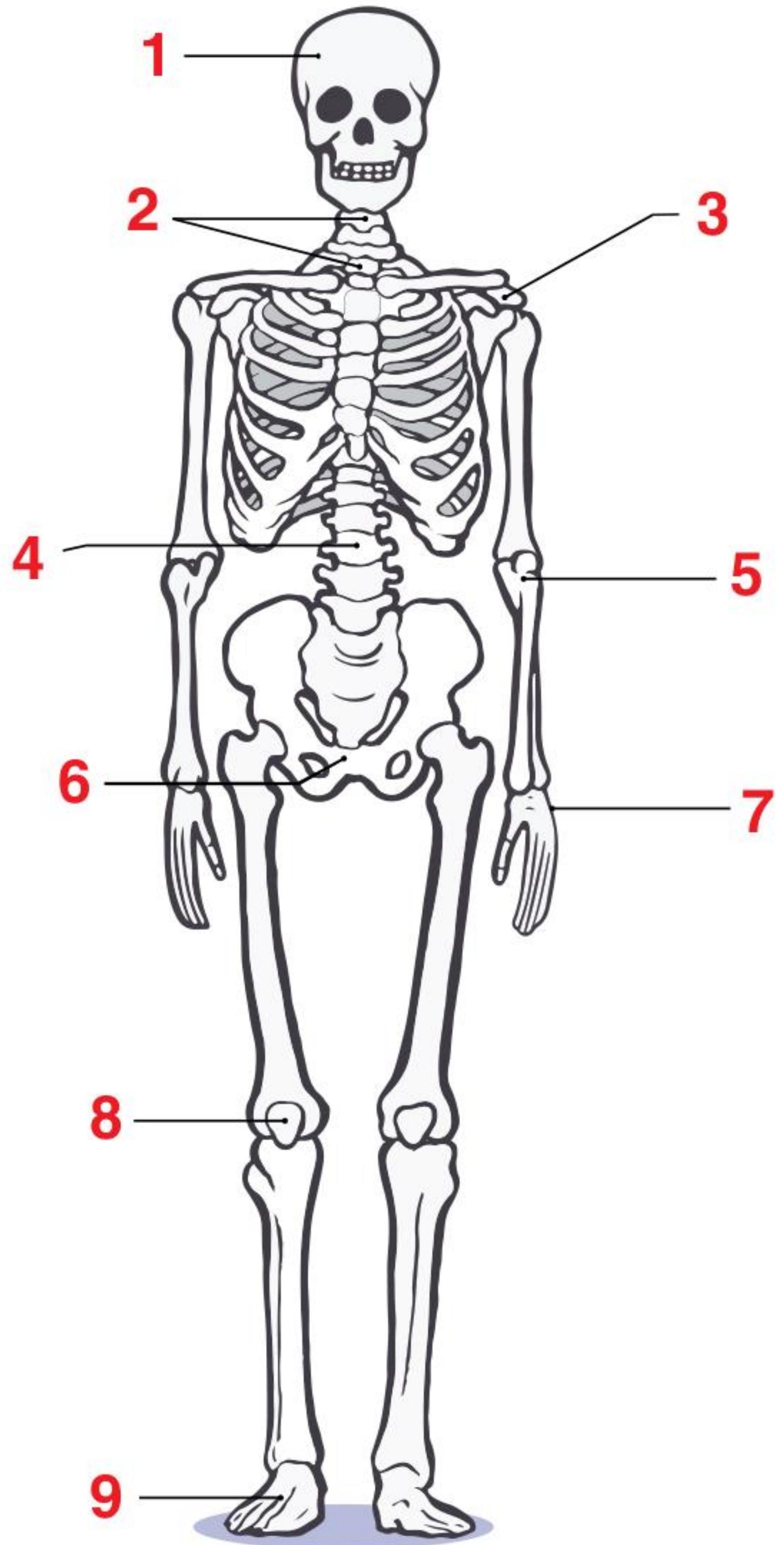
c) Kemiklerin beslenmesini ve onarımını sağlayan bölge **(IV)**

d) İçindeki boşluklarda kırmızı kemik iliği bulunan bölge **(II)**

e) Kemiklerde boyca uzamayı sağlayan kıkırdak yapılı bölge **(VI)**

f) Havers ve volkmann kanalları içeren tüm kemiklerin dışında bulunan bölge **(III)**

7. **Aşağıda verilen iskelet üzerinde gösterilen yerlerde bulunan eklem çeşitlerini yazınız.**



Oynar Eklem
2, 3, 5, 7, 8

Yarı Oynar Eklem
4

Oynamaz Eklem
1, 6

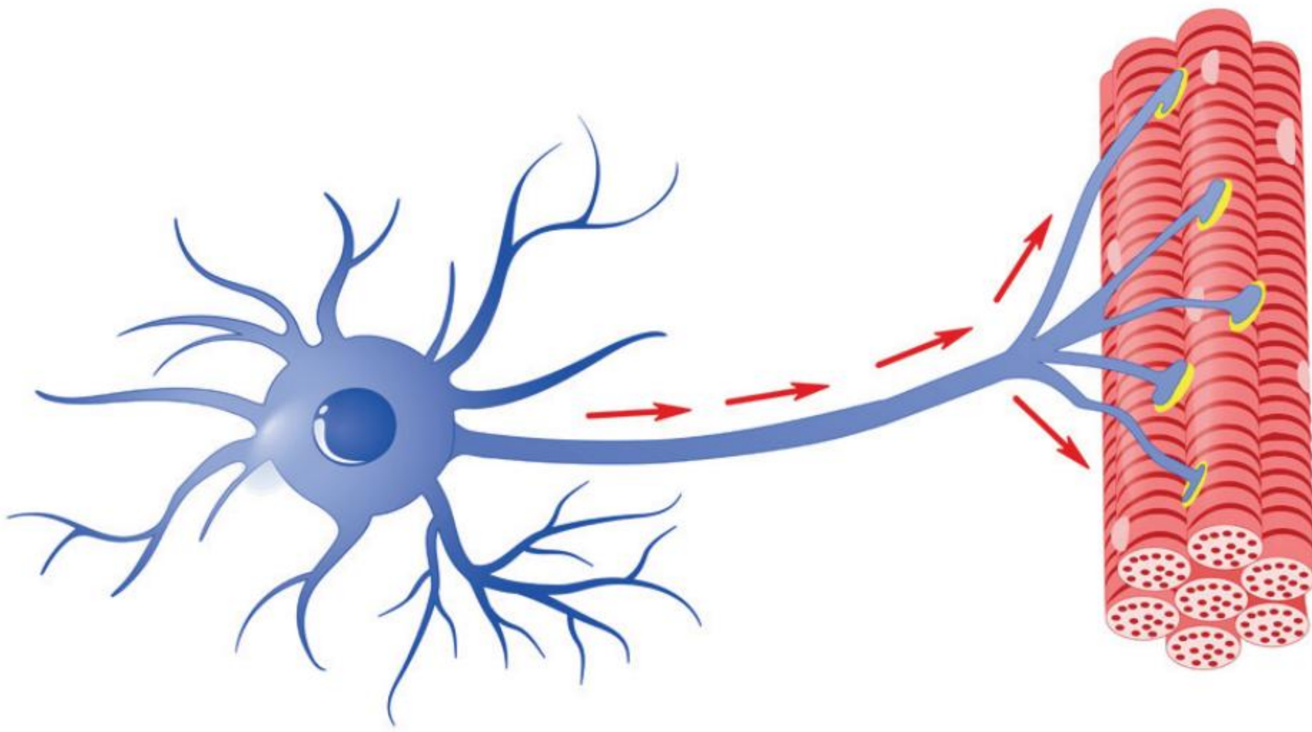


Etkinlik Cevap Anahtarı

8. **Aşağıda verilen kas çeşitlerini kıyaslayan tabloda boş bırakılan yerleri doldurunuz.**

KAS ÇEŞİTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI		
DÜZ KAS	İSKELET KASI	KALP KASI
✔ Otonom sinirlerin kontrolünde çalışır.	✔ **Somatik sinirlerin kontrolünde çalışır.**	✔ **Otonom sinirlerin kontrolünde çalışır.**
✔ **İç organlarda bulunur.**	✔ **Kol ve bacakta bulunur.**	✔ Kalpte bulunur.
✔ **İstemsiz çalışır.**	✔ İstemli çalışır.	✔ İstemsiz çalışır.
✔ **Kasılma hızı yavaştır.**	✔ **Kasılma hızı hızlıdır.**	✔ Kasılma hızı ortadır.
✔ Laktik asit fermantasyonu yapmaz.	✔ Laktik asit fermantasyonu yapar.	✔ **Laktik asit fermantasyonu yapamaz.**
✔ **Mekik şeklindedir.**	✔ Ucu küt, uzun silindir şeklindedir.	✔ **Silindirik şekilli olup dallanmalar yapmıştır.**
✔ **Bantlaşma yoktur.**	✔ Bantlaşma vardır.	✔ **Bantlaşma vardır.**
✔ **Tek çekirdekli olup ortada bulunur.**	✔ **Çekirdek çok sayıda ve kenarda bulunur.**	✔ **Tek ya da iki çekirdekli olup ortada bulunur.**
✔ **Miyoglobin yoktur.**	✔ Miyoglobin bulundurur.	✔ Miyoglobin vardır.
✔ Mitoz görülür.	✔ **Mitoz görülmez.**	✔ **Mitoz görülmez.**

9. **Motor nöronların kas hücreleriyle iletişime geçtiği bölümlere motor uç plağı adı verilir. Buna göre aşağıda motor uç plakta karışık verilen olayları doğru şekilde sıralayınız.**



I. motor uç plaktan asetilkolin salgılanması

II. aktin fibrillerinin sarkomerin merkezine doğru kayması

III. kalsiyumun iyonlarının aktin fibrillerinde konum değişikliğine sebep olması

IV. sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum iyonlarının sarkoplazmaya yayılması

V. sarkoplazmadaki kalsiyum iyonlarının sarkoplazmik retikuluma geri dönmesi

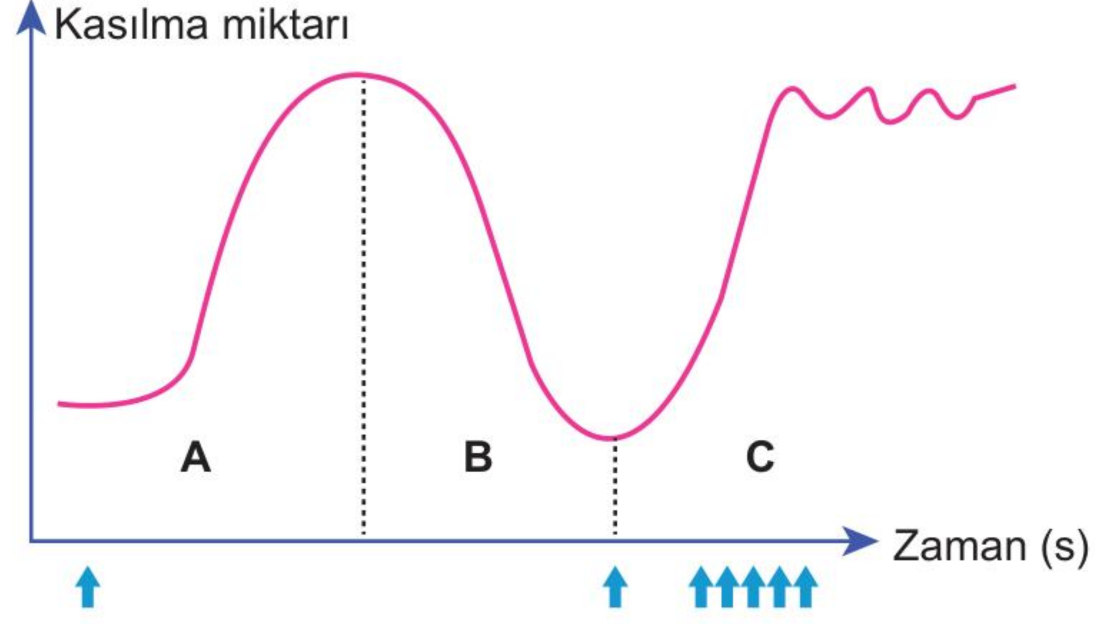
I - IV - III - II - V



Etkinlik Cevap Anahtarı

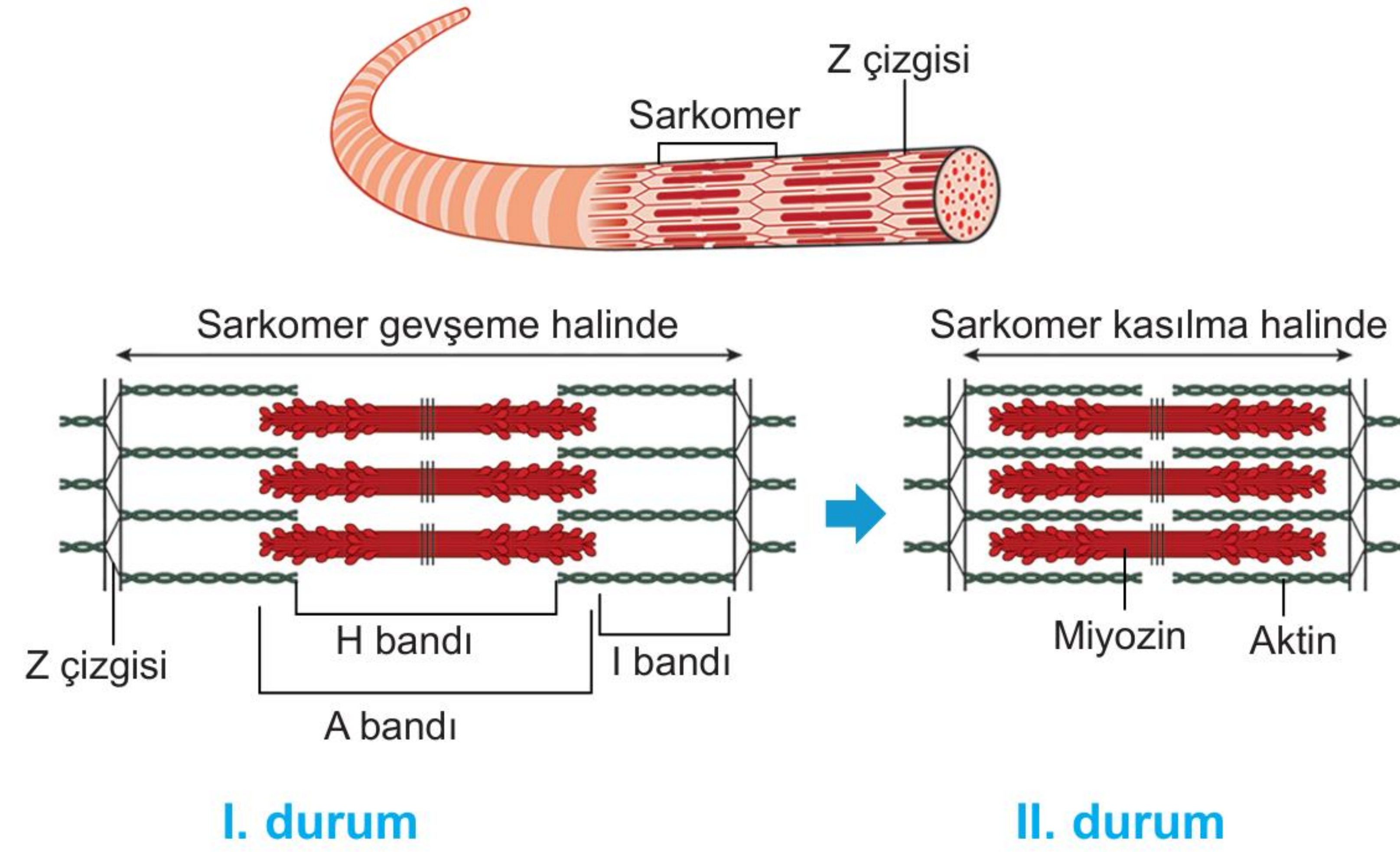
10. **Aşağıdaki görsellerde kasın kasılma evreleri ve kas yapısı verilmiştir. Soruları verilen grafik ve görselden yararlanarak yanıtlayınız.**

a)



1. **Hangi evrede kasılma gerçekleşir?** (A)
2. **Hangi evrede gevşeme gerçekleşir?** (B)
3. **Hangi evrede fizyolojik tetanos görülür?** (C)
4. **Hangi evrelerde ATP hidrolizi görülür?** (A, B ve C)
5. **Hangi evrede sarkoplazmadaki kalsiyum iyonu miktarı artar?** (A)

b)



I. durum **II. durum**

Yukarıda verilen görselde kasın I. durumdan II. duruma geçmesi neyi ifade eder?

Kasların kasıldığını göstermektedir.

c) **Aşağıda verilen tabloyu bir kasın kasılması sırasında meydana gelen değişimleri çizgili kasın kasılma mekanizmasını göz önünde bulundurarak Huxley'in kayan iplikler modeline göre doldurunuz.**

Sarkomerin boyu	kısalır.	Aktin ve miyozin proteinlerinin boyu	değişmez.
I bandı	daralır.	Kasın hacmi	değişmez.
A bandı	değişmez.	Kasın boyu	kısalır.
H bandı	kaybolur.		



Etkinlik Cevap Anahtarı

11. **Bir kişi düzenli olarak spor salonuna gitmeye başlamıştır. Bir süre sonunda kişinin kaslarını çevreleyen damar miktarında, kas hücrelerinin sayısında ve kas hücrelerindeki miyofibril sayısında nasıl bir değişim gözlemlenebileceğini yorumlayınız.**

Kas hücrelerinin sayısı değişmez ancak kaslardaki damar miktarı ve miyofibril sayısında artış görülür.

12. **Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan bölümleri verilen ifadelerden doğru olanları yazarak tamamlayınız.**

Başlangıç noktası | Sonlanış noktası | Tendon | Antagonist | Sarkoplazma | Sinerjist | Sarkolemma

a. Çizgili kasların kemiklere bağlandığı bağ dokusundan yapılmış bölgelere **tendon** denir.

b. Kasın kemiğe bağlandığı yer **başlangıç noktası**, ekleme bağlandığı yer **sonlanış noktası** olarak kabul edilir.

c. Aynı yönlü kasılıp gevşeyebilen kaslara **sinerjist** kaslar denir.

d. Biri kasılırken diğeri gevşeyebilen kaslara **antagonist** kaslar denir.

e. Kas hücre zarına **sarkolemma**, kas sitoplazmasına **sarkoplazma** denir.

13. **Aşağıda verilen iskelet sistemi hastalıklarının adlarını yazınız.**

ROMATOİD ARTRİT
Eklem iltihaplanmasıdır.

RAŞİTİZM
Çocuklarda D vitamini ve kalsiyum eksikliğine bağlı olarak oluşan kemik erimesidir.

OSTEOMALAZİ
Yetişkinlerde D vitamini ve kalsiyum eksikliğine bağlı olarak oluşan kemik erimesidir.

OSTEOPOROZ
Menopoz sonrası kemiklerin yoğunluğunun azalması nedeniyle görülen kemik erimesidir.

MENİSKÜS
Diz eklemlerinde görülen yırtılmadır.

KIRIK
Kemiklerin bütünlüğünün kaybedilmesi durumudur.

ÇIKIK
Eklemi oluşturan kemiklerden birinin yerinden ayrılmasıdır.

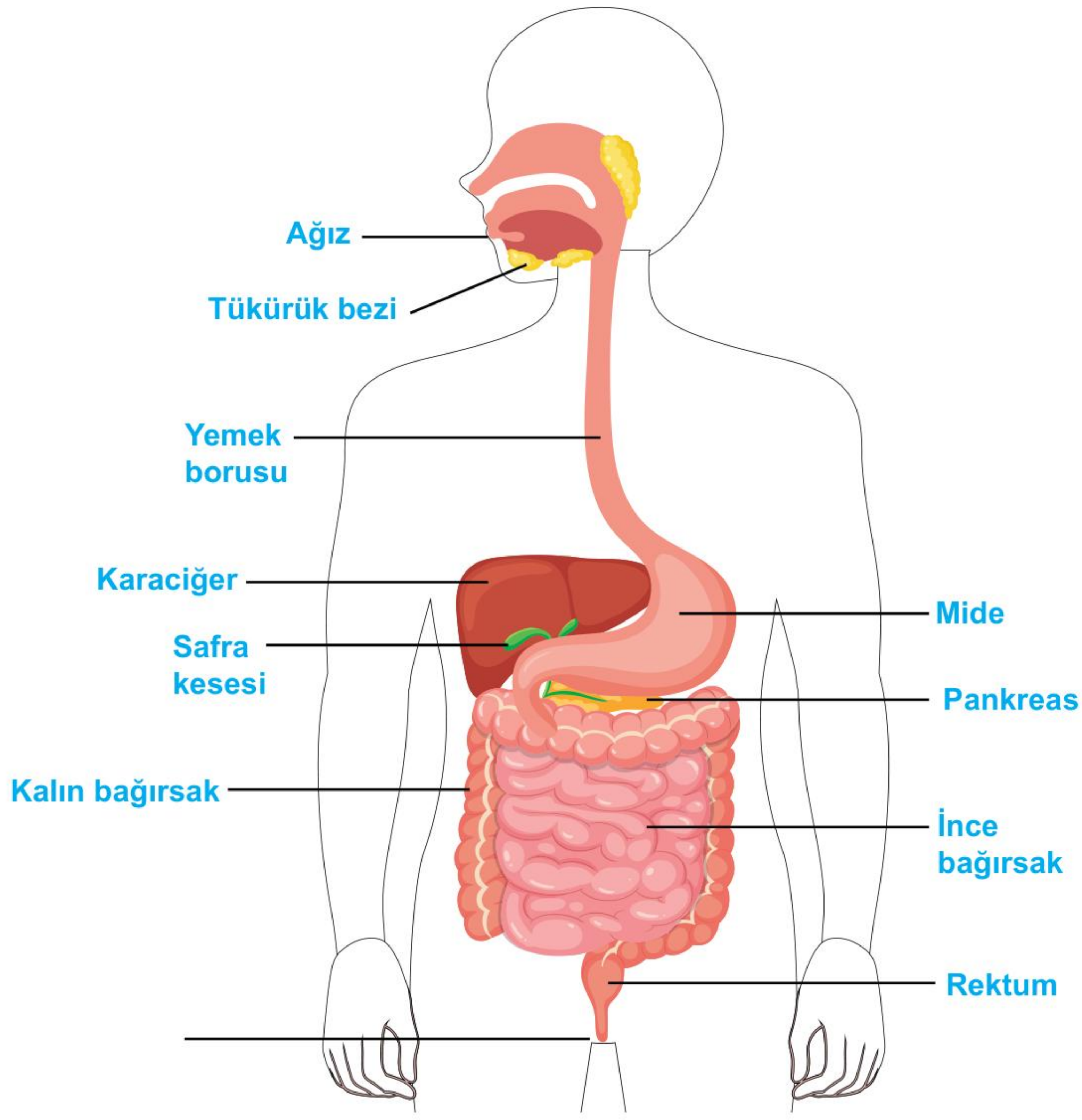
BURKULMA
Eklem çevresinde bulunan yumuşak dokuların hasar görmesidir.



Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Aşağıda insanda bulunan çeşitli sindirim organları verilmiştir.**

a. **Boş bırakılan yerlere organların adlarını yazınız.**



b. **Aşağıda verilen paragrafta boş bırakılan yerleri tamamlayınız.**

Sindirim **ağızda** başlar. Dişlerimiz besinleri parçalayarak **mekanik** sindirimi başlatır. Tükürüğün içinde bulunan enzimler ile **karbonhidratlar**ın kimyasal sindirimi başlar. Yutak besinleri **yemek borusu**na aktarır. **Mide**ye gelen besinler hem mekanik hem de kimyasal sindirime uğrarlar. Midede salgılanan **pepsin** enzim ile proteinlerin kimyasal sindirimi başlar. Midede bulunan kaslar sayesinde de besinler çalkalanır ve **kimus** hâline getirilir. **Karaciğerde** üretilen safra salgısı ile **ince** bağırsakta yağların **mekanik** sindirimi gerçekleşir. Pankreas özsuyu ile **incebağırsak**ta karbonhidratların, proteinlerin ve yağların kimyasal sindirimi tamamlanır. İnce bağırsakta bulunan çok sayıda **villus** ile sindirilmiş besinler kana karışır. Su, mineral ve vitaminlerin **emilimi** kalın bağırsakta gerçekleşir. Kalan sindirim atıkları **anüs** ile vücut dışına atılır.

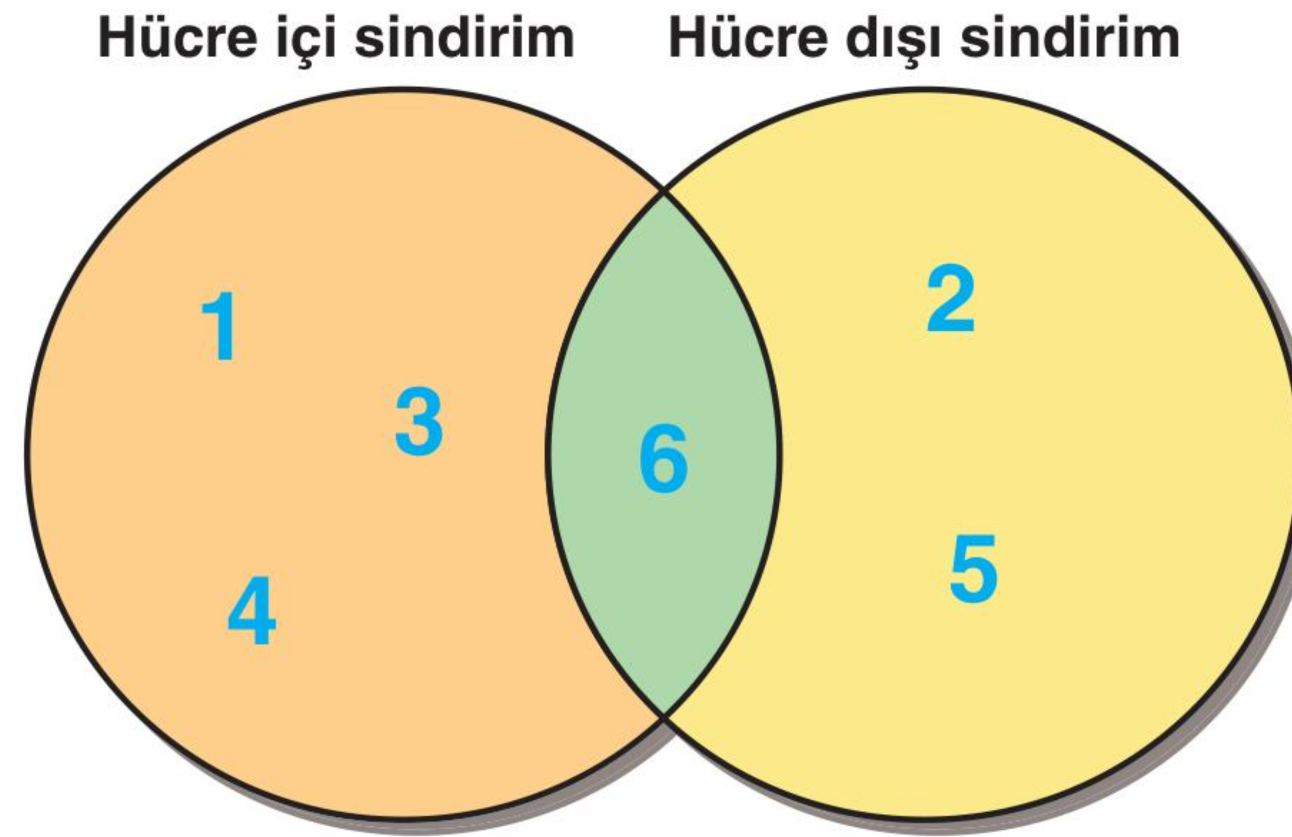
2. **Aşağıdaki tabloda verilen olayların karşısına hangi tür sindirim olayı olduğunu işaretleyiniz.**

Sindirim Olayı	Mekanik	Kimyasal
Dişlerle ezilerek besinlerin daha küçük parçalara ayrılması	✔	
Midede besinlerin kaslar yardımıyla bulamaç hâline getirilmesi	✔	
Ağızda tükürük ile nişastanın parçalanması		✔
Safra sıvısı sayesinde yağların parçalanması	✔	
Proteinlerin mide özsuyundaki enzimlerle parçalanması		✔
İnce bağırsakta besinlerin enzimlerle parçalanması		✔
Lipaz enzimi ile yağların yağ asidi ve gliserole parçalanması		✔
Tükürükteki amilaz enzimin glikojeni parçalaması		✔



Etkinlik Cevap Anahtarı

3. **Aşağıda hücre içi ve hücre dışı sindirime ait bazı özellikler verilmiştir. Venn diyagramı üzerinde bu özelliklerine karşılaştırınız.**



1. **Hidroliz sonucu enzim substrat kompleksinin hücre içinde oluşması**
2. **Enzimlerin ekzositoz ile hücre dışına salgılanması**
3. **Oluşan monomerin difüzyon ya da aktif taşıma ile hücreye alınması**
4. **Besinlerin sindiriminde lizozom organelinin görev yapması**
5. **Polimer maddelerden yararlanmayı sağlaması**
6. **Polimer besinlerin su ve enzimler yardımıyla parçalanması**

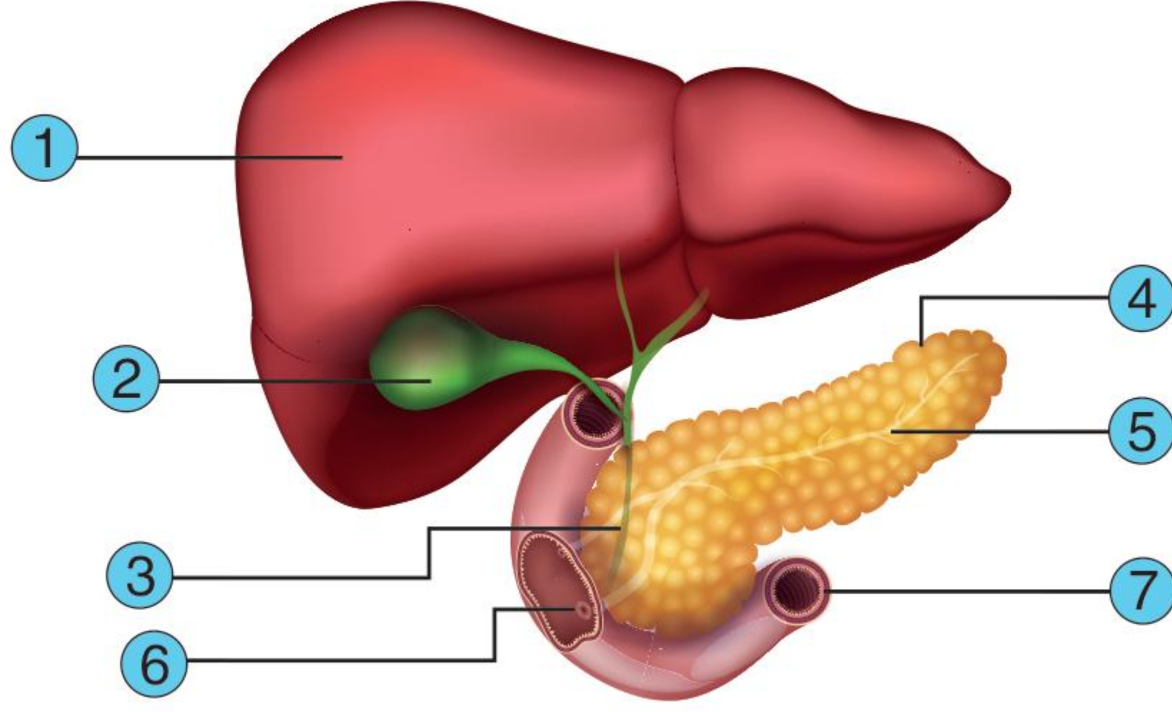
4. **Aşağıda verilen kavramların yanına uygun cevabı yazınız.**

1. **Midede proteinleri küçük polipeptitler hâline getiren enzim:** Pepsin
2. **Pankreası uyararak bikarbonat iyonu salgılanmasını sağlayan hormon:** Sekretin
3. **Mide salgı bezlerini salgı yapması için uyaran sinir:** Gastrin
4. **Sindirim kanalında sindirilmiş besinlerin mukozadaki epitel hücreler tarafından alınarak kana veya lenfe verilmesi:** Emilim
5. **Midede kısmen sindirilmiş besin ve asit karışımı şeklindeki bulamaç:** Kimus
6. **Trigliseritlerin; fosfolipitler, kolesterol ve özel proteinlerle kaplanmış hâli:** Şilomikron
7. **Dişin kan damarı ve sinirlerin bulunduğu tabakası:** Pulpa
8. **Karaciğerin ürettiği safrayı onikiparmak bağırsağına ileten kanal:** Koledok kanalı



Etkinlik Cevap Anahtarı

5. **Aşağıda çeşitli sindirim ve sindirime yardımcı organlar numaralar ile gösterilmiştir. Bu şema ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.**



a. **Hangilerinde sindirim enzimi salgılanır?** (4 ve 7)

b. **Hangilerinde sindirim sistemini uyaran hormon üretilir?** (7)

c. **Hangileri yağların kimyasal sindiriminde görev alır?** (4, 5, 6 ve 7)

d. **Hangileri yağların mekanik sindirimi sağlar?** (1, 2 ve 3)

e. **Safra hangisinde üretilir ve depolanır?** (1 ve 2)

6. **Sağlıklı bir insanın sindirim kanalındaki karbonhidrat, yağ ve proteinlerin sindirimini gösteren aşağıdaki tabloda bu besinlerin sindirimini gerçekleştiren enzimlerin adlarını yazınız.**

	Karbonhidrat Sindirimi	Protein Sindirimi	Yağ Sindirimi
➤ Ağız Boşluğu	Polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ **Amilaz** Maltoz + Dekstrin		
➤ Mide		Proteinler ↓ **Pepsin** Küçük polipeptitler	
➤ İnce bağırsak (Pankreas enzimleri)	Ağızda sindirilmemiş polisakkaritler ↓ **Amilaz** Maltoz + Dekstrin	↓ **Tripsin ve kimotripsin** Küçük polipeptitler, amino asitler ↓ **Aminopeptidaz ve karboksi-peptidaz**	Yağlar ↓ **Safra** Yağ damlacıkları ↓ **Lipaz** Gliserol, yağ asitleri
➤ İnce bağırsak (Epitel enzimleri)	↓ **Maltaz ve dekstrinaz** Monosakkaritler	Küçük peptitler ↓ **Tripeptidaz ve dipeptidaz** Amino asitler	



Etkinlik Cevap Anahtarı

7. **Yanda sindirim olayını denetleyen üç hormon numaralandırılarak verilmiştir.**



a. **Hangileri ince bağırsaktan salgılanır?** (1 ve 3)

b. **Hangileri pankreası uyararak, bikarbonat (HCO_3^-) salınmasını sağlar?** (3)

c. **Hangileri mideyi uyarır?** (1, 2 ve 3)

ç. **Hangileri midenin salgı yapmasını engeller?** (1 ve 3)

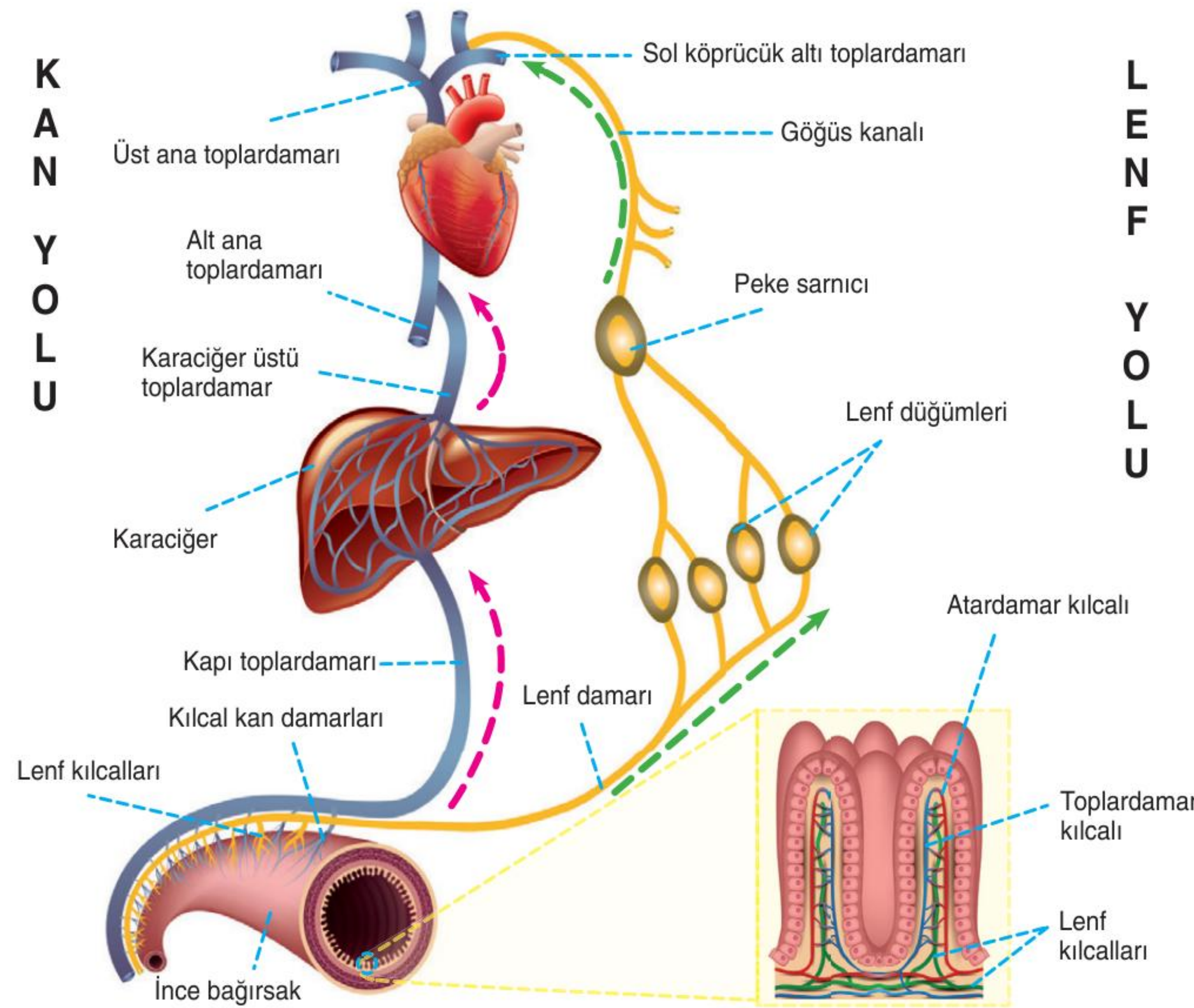
d. **Hangileri mide bezlerini uyararak mide öz suyunun salgılanmasını sağlar?** (2)

e. **Hangileri pankreastan sindirim enzimlerinin salınmasını uyarır?** (1)

8. **Aşağıdaki tabloda verilen organik besinlerin hangi sindirim kanalında sindirime uğradıklarını (✔) işareti ile belirleyiniz.**

Besinler	Ağız	Mide	İnce Bağırsak
Polisakkaritler	✔		✔
Disakkaritler			✔
Monosakkaritler			
Protein		✔	
Selüloz			
Yağ			✔
Vitamin			
Küçük polipeptit			✔

9. **Aşağıda besin monomerlerinin izlediği yolu şekille gösterilmiştir.**



a. **Glikoz, amino asit, mineral, B ve C vitaminlerinin izlediği yol hangisidir?**

Kan yolu

b. **Yağ asitleri, gliserol, A, D, E, K vitaminlerinin izlediği yol hangisidir?**

Lenf yolu



Etkinlik Cevap Anahtarı

10. Sindirim sistemi ile ilgili verilen aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

➤ İç yüzeyinde villus ve mikrovilluslar bulunan organımız.	**İnce bağırsak**
➤ Dişin en dış kısmında bulunan tabakadır.	**Mine**
➤ Proteinlerin hem mekanik hem de kimyasal sindirimini sağlar.	**Mide**
➤ Sindirim ve besin emiliminin yapıldığı yerdir.	**Ağız, mide ve ince bağırsak**
➤ Yutkunma sırasında soluk borusunu kapatarak besinlerin soluk borusuna kaçmasını engeller.	**Epiglottis**
➤ Ağız boşluğunda hidroliz olur.	**Nişasta ve glikojen**
➤ Midenin ince bağırsak ile bağlandığı yere denir.	**Pilor**
➤ Dişte kan damarları ve sinirler bulunan tabakadır.	**Pulpa**
➤ Yemek borusundan besinin ilerlemesini sağlayan düzenli kasılıp gevşeme hareketidir.	**Peristaltik hareket**
➤ İnce bağırsakta oluşan karışıma denir.	**Kilus**
➤ Midenin yemek borusu ile bağlandığı yere denir.	**Kardia**
➤ A, D, E ve K vitaminlerini depolayan, bazı zehirli maddeleri zehirsiz maddelere dönüştüren insanda bir tane bulunan organ	**Karaciğer**
➤ Karaciğer hücreleri tarafından üretilen ve ince bağırsakta yağda çözünen vitaminlerin emilimini kolaylaştıran sıvıyı depolar.	**Safra kesesi**
➤ Safra suyunu ince bağırsağa gönderen kanal.	**Koledok kanalı**
➤ Su emiliminin tamamlandığı sindirim kanalı bölümü.	**Kalın bağırsak**
➤ Tripsinojen enzimini aktifleştiren enzim.	**Enterokinaz**
➤ Lipitleri sindirmeye yardım eden lipaz enzimlerini üretir.	**Safra kesesi**
➤ Sindirim enzimlerini ve bikarbonat çözeltisini ince bağırsağa taşıyan kanaldır.	**Pankreas**
➤ İnce bağırsaktan emilen glikoz gibi bazı besin monomerlerini karaciğere taşıyan damardır.	**Kapı toplardamarı**
➤ Pankreasta üretilen pankreas özsuyunu ince bağırsağa taşır.	**Virsung kanalı**
➤ Safrayı üretmez ancak salgılar.	**Karaciğer**

11. Aşağıda sindirim sistemi hastalıkları ile ilgili sorular verilmiştir. Yanıtlarını yanlarını yazınız.

1. **Kalın bağırsağın anüse yakın son kısmında toplardamarın şişmesi sonucu damar duvarlarının incelerek kanaması sonucu ortaya çıkan hastalık. (Hemoroit)**
2. **Mide mukozasında meydana gelen iltihaplanmalar. (Gastrit)**
3. **Hareketsiz yaşam, lifli besinlerin ve suyun az tüketilmesi gibi nedenlerle bağırsak hareketlerinin yavaşlaması sonucunda normalden az sayıda suyunu kaybetmiş şekilde dışkılama. (Kabızlık)**
4. **Mide ile yemek borusu arasında besin geçişini sağlayan kasların görevini yapmaması sonucu mide içeriğinin yemek borusuna kaçması sonucu ortaya çıkan hastalık. (Reflü)**
5. **Sindirim sıvılarının midede doku kayıplarına, yaralara neden olması sonucunda ya da *Helicobacter pylori* adı verilen bir mikroorganizmanın neden olduğu hastalık. (Ülser)**
8. **Bağırsak hareketlerinin hızlı olması sonucunda normalden daha fazla sayıda ve sulu dışkılama ile besinlerin yeterince emilememesine neden olan hastalık. (İshal)**

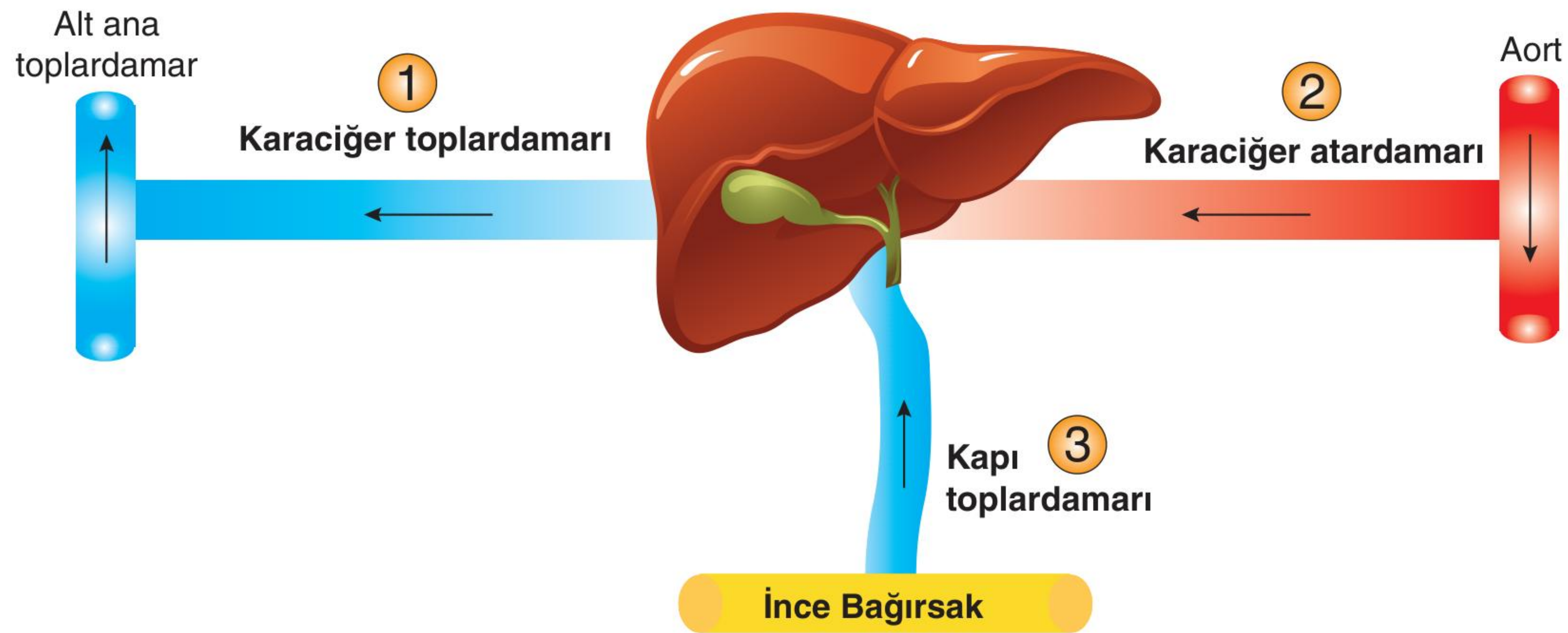


Etkinlik Cevap Anahtarı

12. **Aşağıda besinlerin hidroliz tepkimeleri verilmiştir. Bu tepkimeleri hangi enzimler aracılığıyla gerçekleştirir, bu enzimler nerede üretilir ve enzimlerin işlevsel oldukları yerleri yazınız.**

		Enzimin Adı	Üretildiği Yer	İşlevsel Olduğu Yer
1.	Nişasta + H_2O ⟶ Maltoz + Dekstrin	Amilaz	Ağız ve pankreas	Ağız ve ince bağırsak
2.	Maltoz + H_2O ⟶ Glikoz + Glikoz	Maltaz	İnce bağırsak	İnce bağırsak
3.	Laktoz + H_2O ⟶ Glikoz + Galaktoz	Laktaz	İnce bağırsak	İnce bağırsak
4.	Sükroz + H_2O ⟶ Glikoz + Fruktoz	Sükraz	İnce bağırsak	İnce bağırsak
5.	Protein + H_2O ⟶ Polipeptit	Pepsin	Mide	Mide
6.	Küçük polipeptit + Su + H_2O ⟶ Daha küçük polipeptit	Tripsin Kimotripsin	Pankreas	İnce bağırsak
7.	Tripeptitler + Su ⟶ Amino asitler	Tripeptidaz	İnce bağırsak	İnce bağırsak
8.	DNA + H_2O ⟶ Nükleotitler	DNAaz	Pankreas	İnce bağırsak

13. **Aşağıda karaciğer ile bağlantılı olan üç farklı damar numaralandırılarak verilmiştir.**



Bu şema ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. **Tokluk durumunda glikoz miktarlarını kıyaslayınız.**

3 > 1 > 2

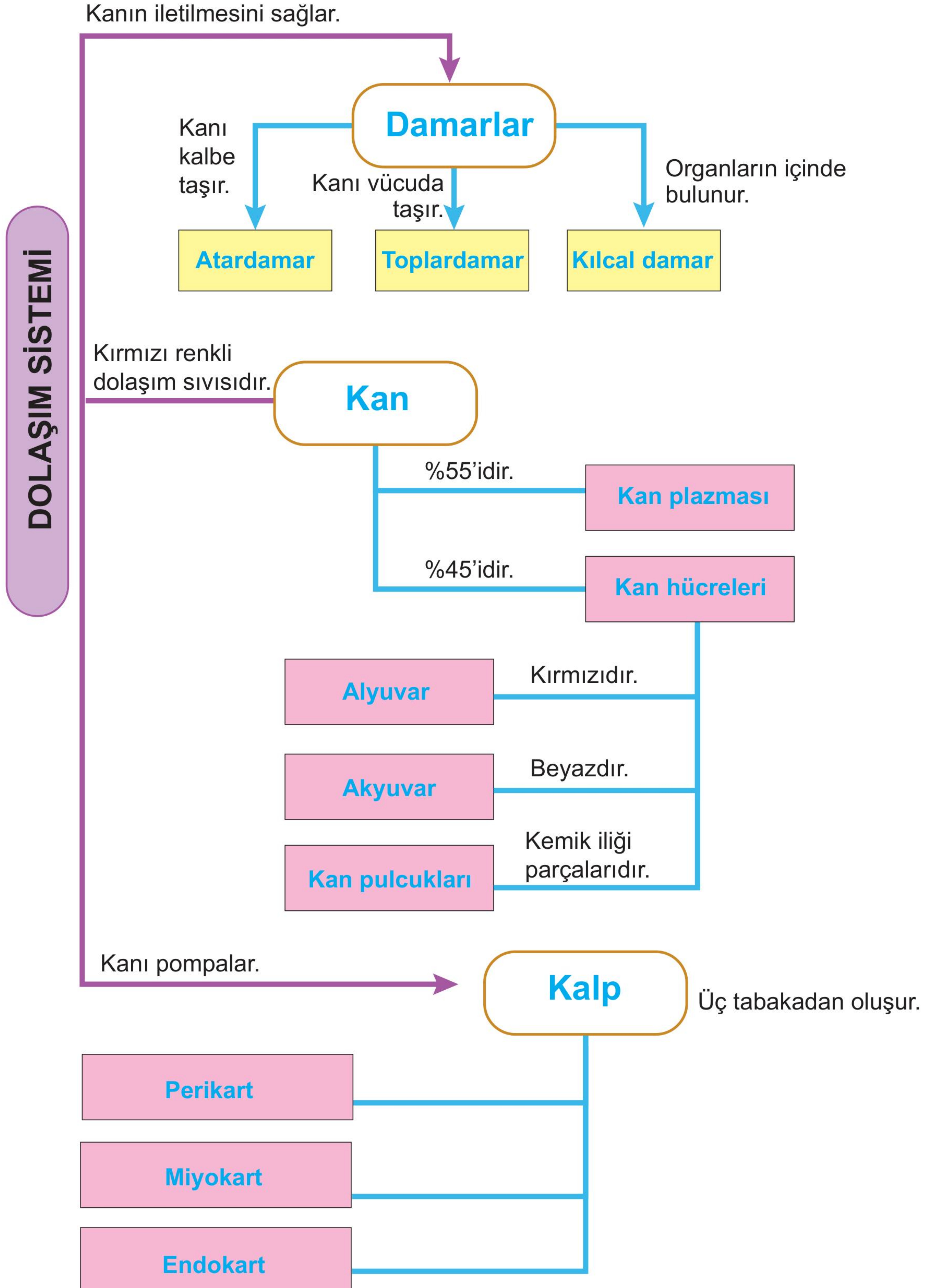
b. **Açlık durumunda glikoz miktarlarını kıyaslayınız.**

1 > 2 > 3



Etkinlik Cevap Anahtarı

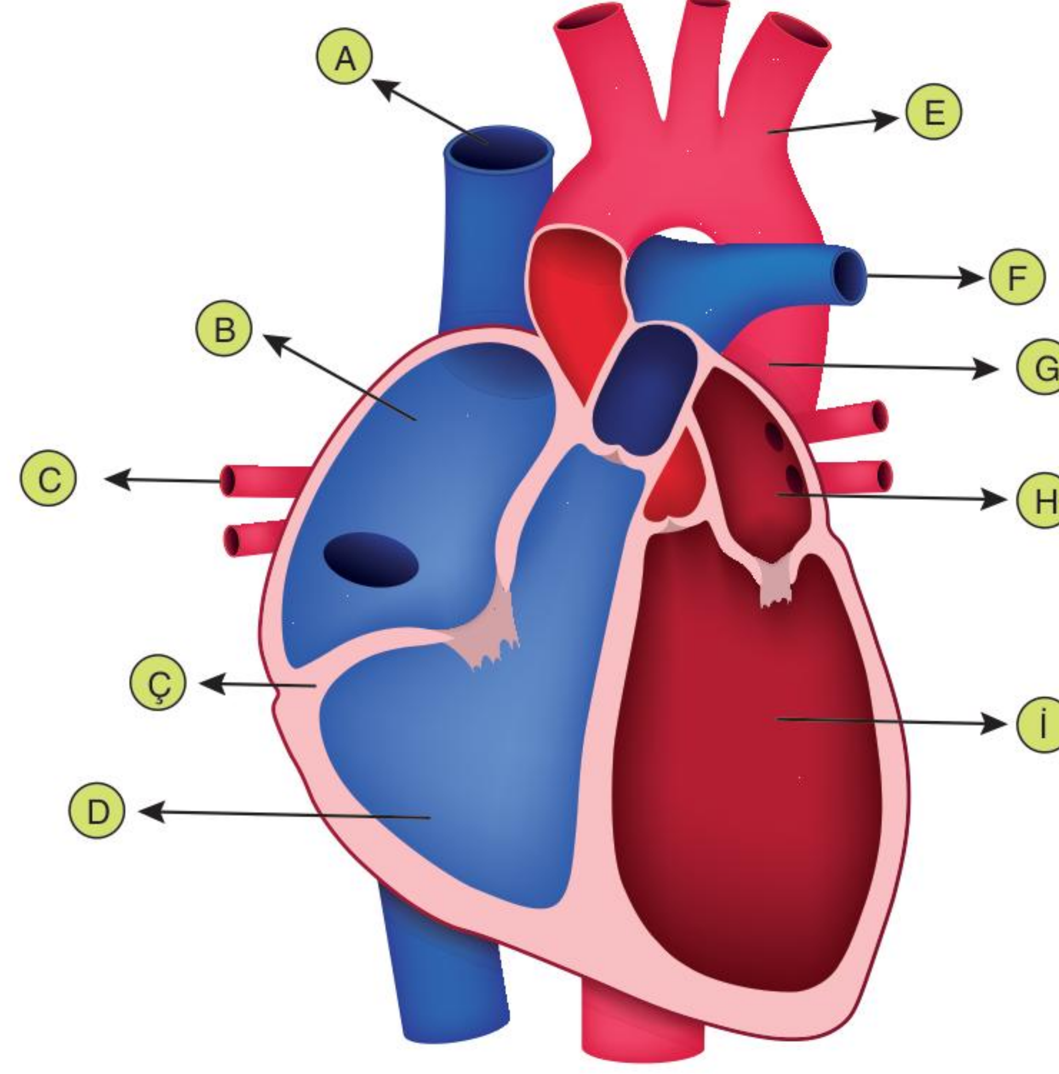
1. **Dolaşım sistemiyle ilgili aşağıdaki kavram haritasındaki boş bırakılan yerlere uygun kelimeleri yazınız.**





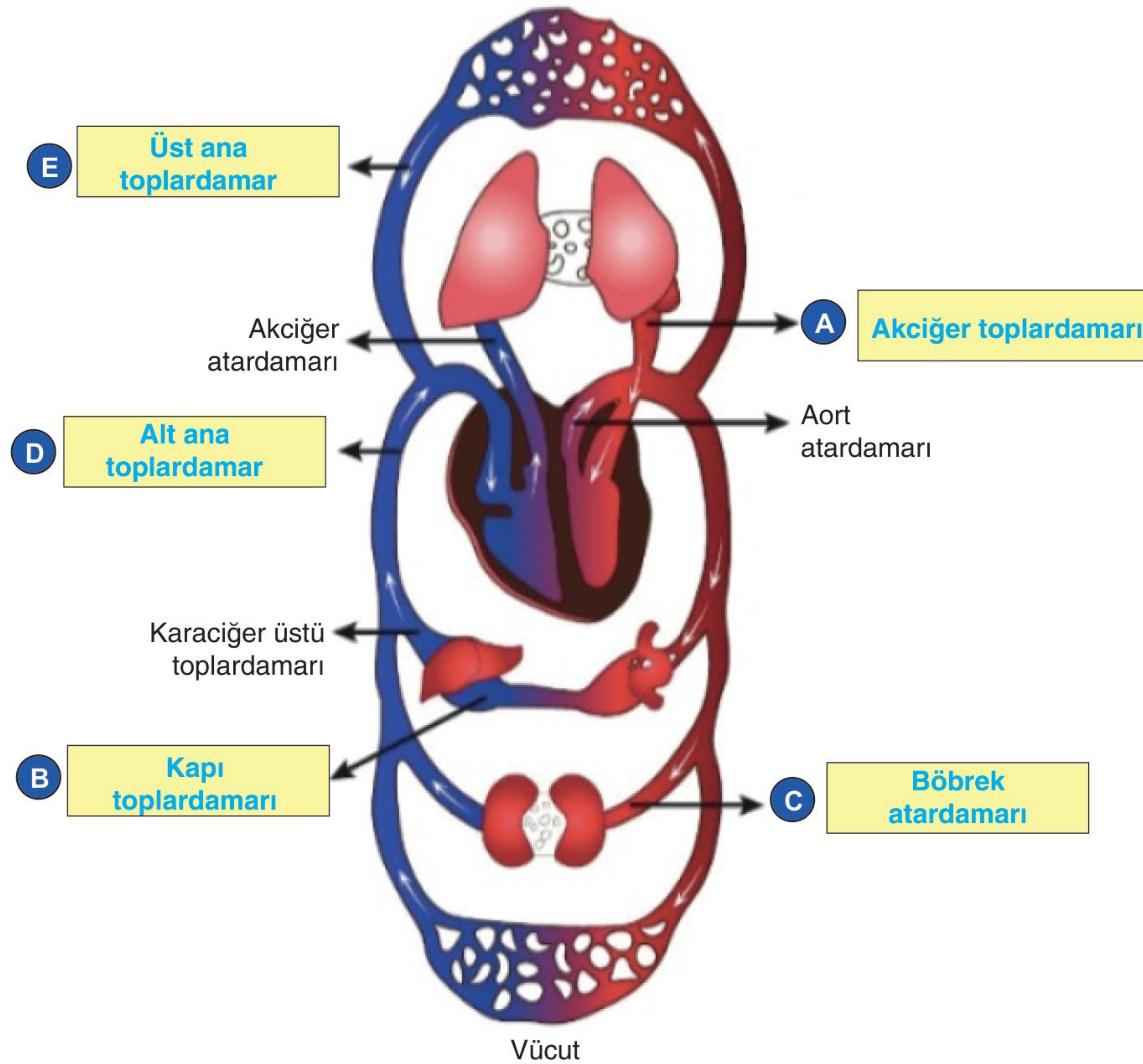
Etkinlik Cevap Anahtarı

2. **Aşağıda harfler ile gösterilen kısımların adlarını yazınız.**



A	Üst ana toplardamar		E	Aort
B	Sağ kulakçık		F	Akciğer atardamarı
C	Alt ana toplardamar		G	Sol kulakçık
Ç	Triküsbit kapakçıklar		H	Biküsbit kapakçıklar
D	Sağ karıncık		İ	So karıncık

3. **Küçük ve büyük kan dolaşımı şematik olarak verilmiştir. Bu şemada harflerle gösterilen damarları yazınız.**





Etkinlik Cevap Anahtarı

4. **Sempatik motor sinirlerin kalbi uyarması ile,**

I. kulakçık kaslarının kasılması,

II. AV düğümün uyarılması,

III. karıncıkların kasılması,

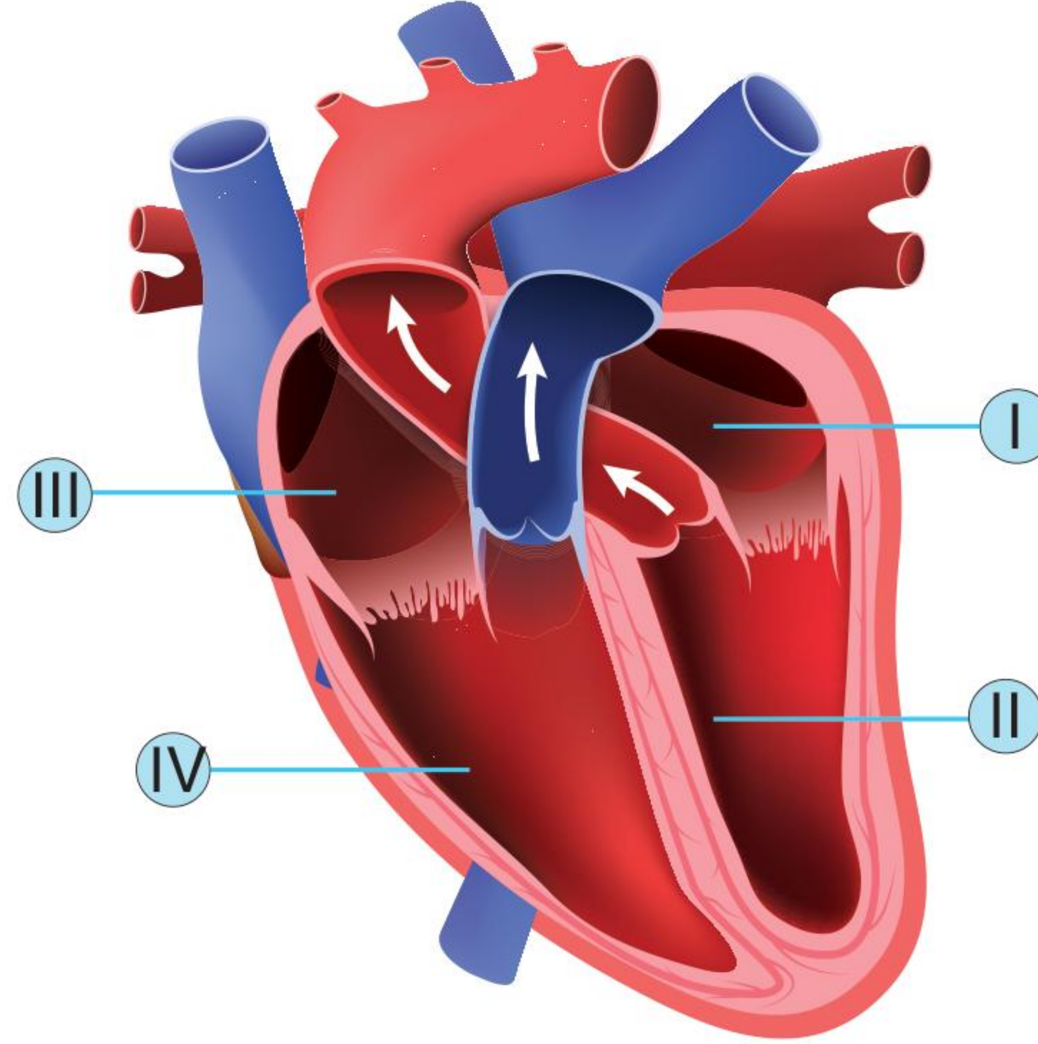
IV. SA düğümün uyarılması,

V. his demetlerinin uyarılması

olaylarının gerçekleşme sırası nasıl olmalıdır?

IV - I - II - V - III

5. **Kalbin yapısındaki bazı bölümleri aşağıda gösterilmiştir.**



Buna göre, aşağıdaki soruları yukarıdaki görsele göre cevaplayınız.

a) **Hangilerinde kirli kan bulunur?** — III, IV

b) **Hangilerinde temiz kan bulunur?** — I, II

c) **Hangilerinin arasında üçlü kapakçık bulunur?** — III, IV

d) **Hangilerinin arasında ikili kapakçık bulunur?** — I, II

e) **Hangisinin miyokard tabakası daha kalındır? (Şekle göre değil)** — II

f) **SA düğümü hangi bölümde bulunur?** — III



Etkinlik Cevap Anahtarı

6. **Aşağıdaki tabloda "nabız, tansiyon, büyük tansiyon, küçük tansiyon" tanımları verilmiştir.**
Bu terimleri tanımları ile eşleştiriniz.

Tanımlar	Terimler
Kalbin kasılıp gevşemesi sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı kan basıncıdır.	Tansiyon
Kalbin ritmik olarak kasılıp gevşemesinin atardamarlarda hissedilmesidir.	Nabız
Karıncıkların kasılması sırasında kanın atardamar duvarına yaptığı basınçtır.	Büyük tansiyon
Karıncıkların gevşemesi anında kanın yaptığı basınçtır.	Küçük tansiyon

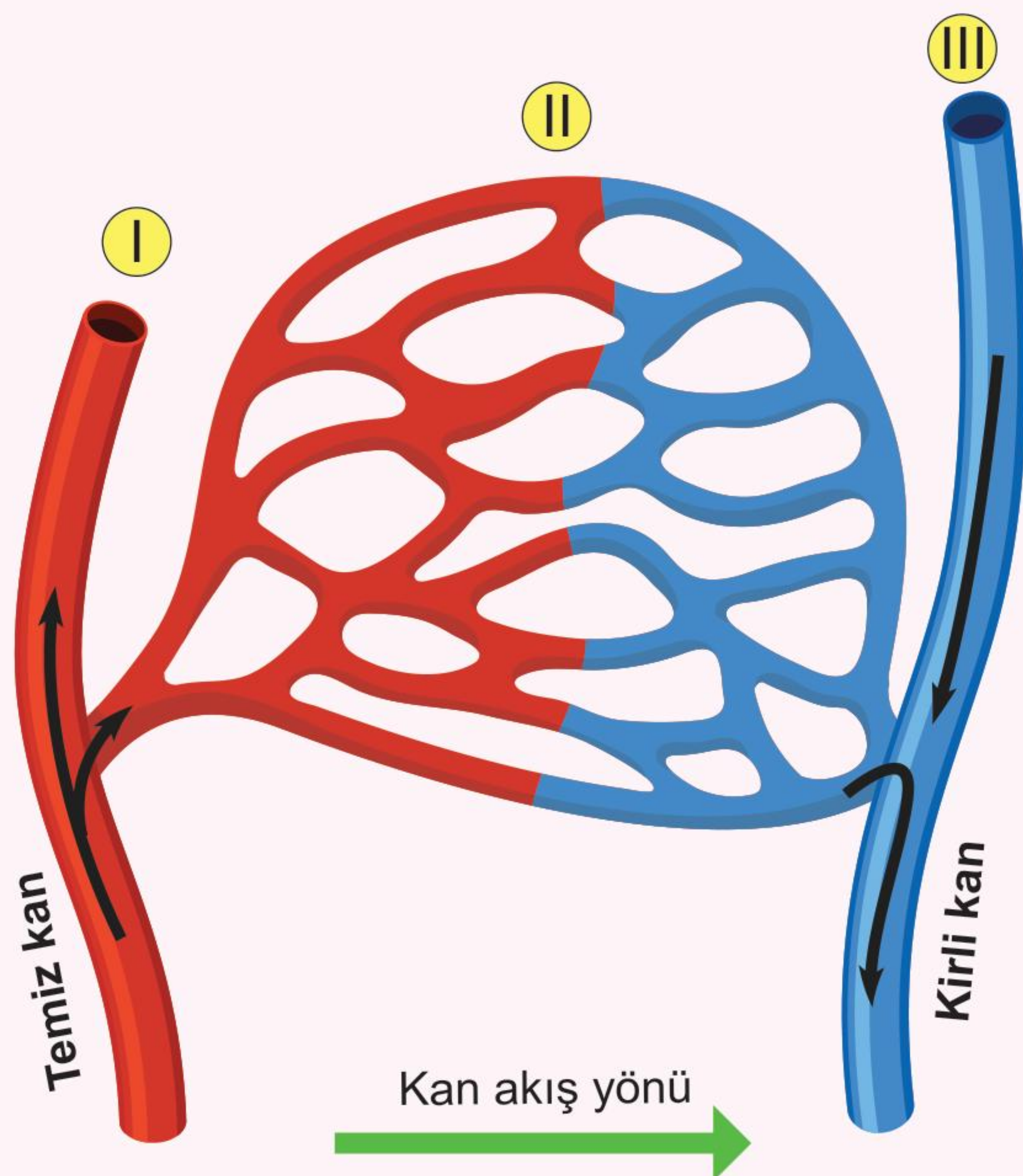
7. **Kalbin çalışmasına etki eden,**

I. sempatik sinirler,
II. parasempatik sinirler,
III. kanda CO_2 artışı,
IV. asetilkolin
V. ortam sıcaklığının azalması
VI. vagus sinirinin uyarılması

gibi faktörlerin hangileri kalp atışını hızlandırır, hangileri yavaşlatır?

Hızlandıranlar	Yavaşlatanlar
I, III, V	II, IV, VI

8. **İnsanda dolaşım sisteminin bir bölümü aşağıda gösterilmiştir.**



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Hangisi atardamardır?	I
Hangisi toplardamardır?	III
Hangisi kılcal damardır?	II

Kan akış hızının sıralaması:	I > III > II
Çeper kalınlığının sıralaması:	I > III > II
Toplam yüzey alanının sıralaması:	II > III > I
Birim damar çaplarının sıralaması:	III > I > II
Kan basıncının sıralaması:	I > II > III



Etkinlik Cevap Anahtarı

9. Aşağıda boşluklara gelmesi gereken damarları yazınız.

a. **Kan basını en yüksek damar:** Aort

b. **En fazla CO_2 taşıyan damar:** Akciğer atardamarı

c. **En fazla O_2 taşıyan damar:** Akciğer toplardamarı

d. **Kalp dışında bir organa giriş yapan toplardamar:** Kapı toplardamarı

e. **Boşaltım atığının en fazla olduğu damar:** Böbrek atardamarı

f. **Ürenin en bol olduğu damar:** Böbrek toplardamarı

g. **Hem temiz hem kirli kan alan organlar:** Karaciğer üstü toplardamarı

h. **Hem atardamardan hem toplardamardan kalan alan organlar:** Kalp ve karaciğer

10. Aşağıda verilen özelliklerin hangi kan hücresine ait olduğunu işaretleyiniz.

ÖZELLİK	ALYUVAR	AKYUVAR	KAN PULCUKLARI
Beyaz kan hücreleridir.		✔	
Kanın pıhtılaşmasını sağlar.			✔
Vücut savunmasında görevlidir.		✔	
Kanda en çok bulunan kan hücresidir.	✔		
Kanın pıhtılaşmasını sağlar.			✔
Vücuda mikrop girdiğinde sayıları artar.		✔	
Oksijen taşınmasında görevlidir.	✔		
Olgun hücreleri çekirdeksizdir.	✔		
Kemik iliğinde üretilir.		✔	✔
Yapısında hemoglobin bulunur.	✔		



Etkinlik Cevap Anahtarı

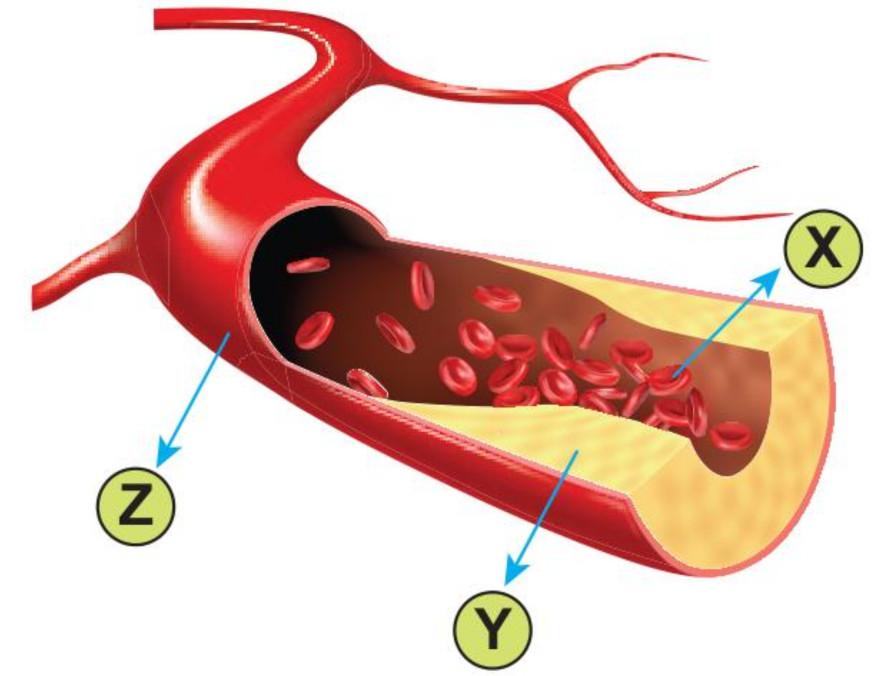
11. **Kanın görevleri ile ilgili bazı açıklamalar aşağıdaki tabloda verilmiştir.**

Bu görevleri gerçekleştiren kan proteinlerini karşılarına yazarak tabloyu tamamlayınız.

GÖREVLER	KAN PROTEİNLERİ
Mikroorganizmalara karşı savunma	**Antikor**
Oksijen taşıma	**Hemoglobin**
Kanın osmotik basıncını ayarlama	**Albümin ve globülin**
Pıhtılaşmada görev alma	**Fibrinojen**

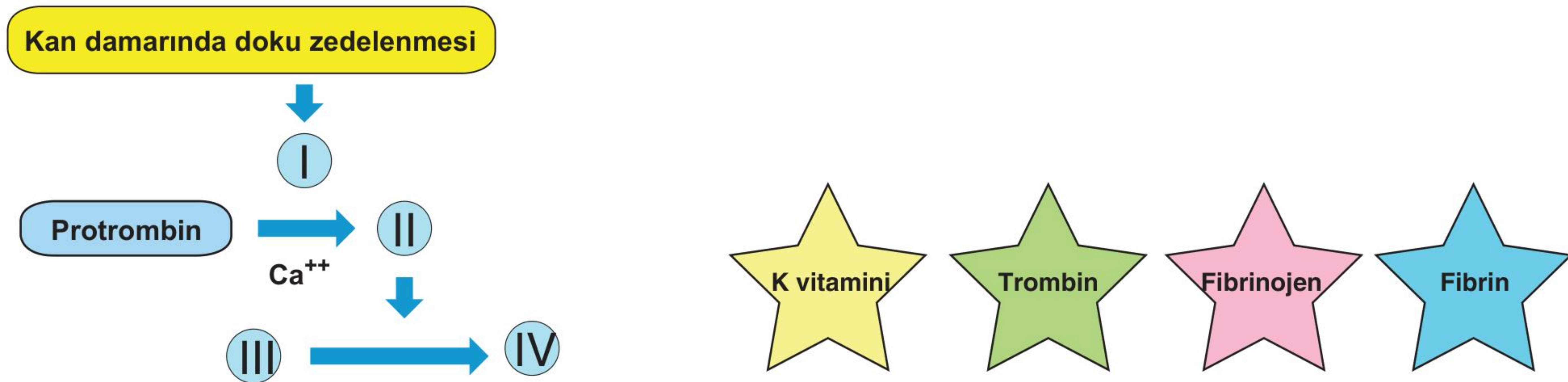
12. **Yanda bir atar damarın yapısında buluna tabakalar dıştan içe doğru X, Y ve Z harfleri ile gösterilmiştir.**

Buna göre X, Y ve Z ile gösterilen tabakaların adlarını yazınız.



X	Y	Z
Epitel doku	**Düz kas**	**Bağ doku**

13. **Kanın pıhtılaşma mekanizması aşağıda özetlenmiştir.**



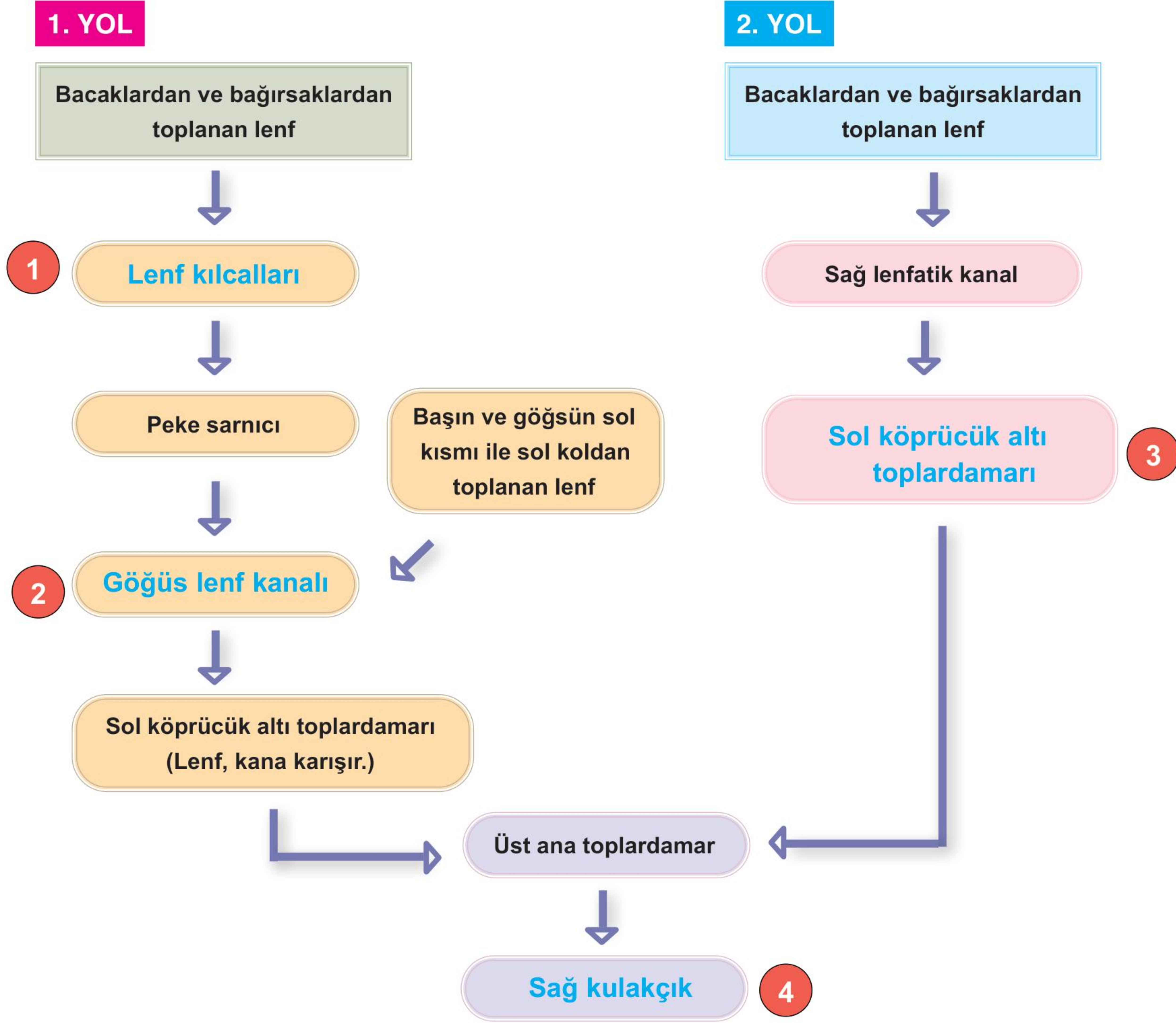
Buna göre, yukarıdaki şemada numaralandırılmış yerlere uygun olan ifadeleri yazınız.

I	II	III	IV
K vitamini	**Trombin**	**Fibrinojen**	**Fibrin**



Etkinlik Cevap Anahtarı

14. **Lenf sıvısının kan dolaşımına katılırken izlediği yolları gösteren şema aşağıda verilmiştir. Boş bırakılan numaralı kısımları doldurunuz.**



15. **Aşağıda verilen tabloya aşı ve serumun özelliklerini yazınız.**

Aşı	Serum
Kişiye antijen verilir.	Kişiye antikor verilir.
Aktif bağışıklık sağlar.	Pasif bağışıklık sağlar.
Etkisi uzun sürelidir.	Etkisi kısa sürelidir.
Sağlıklı bireye uygulanır.	Hasta bireye uygulanır.



Etkinlik Cevap Anahtarı

16. Aşağıdaki bağışıklık sisteminde görevli elemanlardan boş bırakılan yerleri doldurunuz.



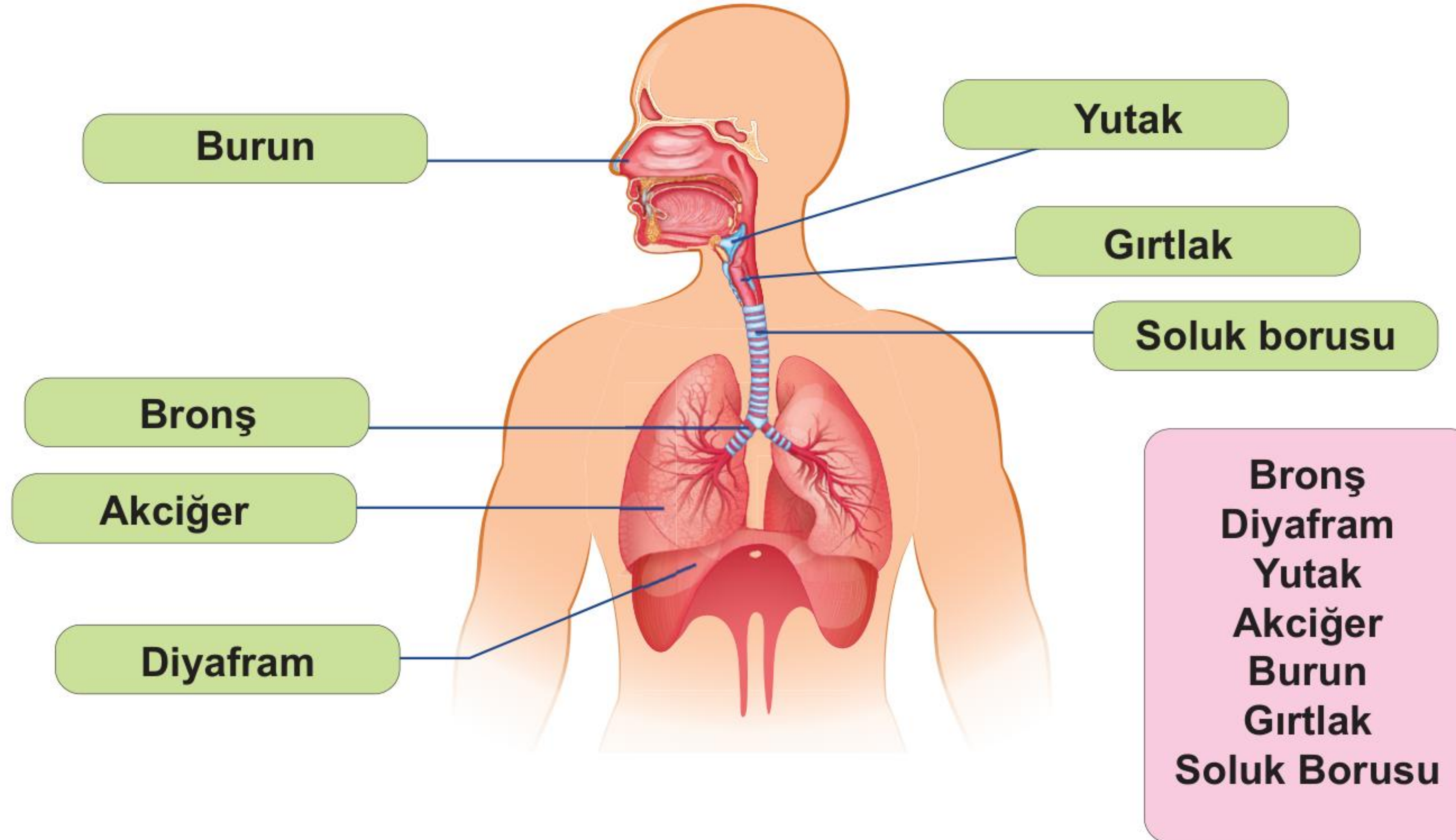
17. Aşağıda numaralar ile gösterilen kısımlara uygun örnekler yazınız.



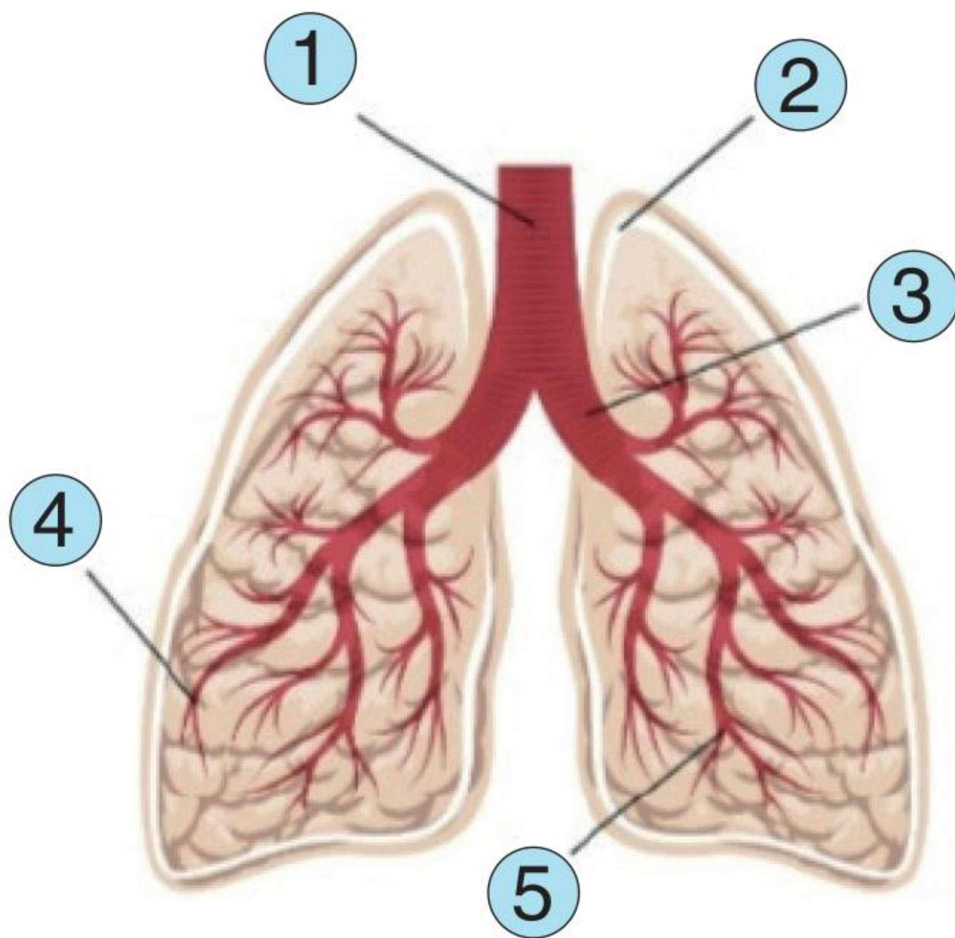


Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Aşağıda verilen solunum sistemine ait organları eşleştiriniz.**



2. **Aşağıdaki görsel üzerinde numaralandırılmış bölümleri tabloda verilen özelliklerle eşleştiriniz.**



Özellik	Numara
Soluk borusuna bağlı kıkırdak yapıda olan yapılardır.	3
Gaz değişiminin gerçekleştiği ve epitel hücreleri ile kaplı üzüm salkımına benzer mikroskobik yapılar	5
Alınan soluğun bronşlara ulaşmasını sağlar.	1
Akciğerlerin içine dağılan borucuklardır.	4
Akciğerlerin etrafını saran ve akciğeri koruyan zardır.	2

3. **Aşağıdaki tabloda soluk alma ve soluk verme sırasında vücudumuzda meydana gelen değişimler verilmiştir. Bu değişimleri dikkate alarak sütunlarda soluk alma ve verme sırasında meydana gelen olayları işaretleyiniz.**

MEYDANA GELEN DEĞİŞİM	SOLUK ALMA	SOLUK VERME
Kaburgalar arası kaslar kasılır. Kaburgaların uçları öne ve yukarı doğru hareket eder.	✔	
Diyafram kası gevşer ve diyafram kubbeleşir.		✔
Göğüs kafesi daralır. Akciğerlerin hacmi azalır ve iç basınç artar.		✔
Diyafram kası kasılır ve diyafram düzleşir.	✔	
Geri yaylanma basıncı da etkilidir.		✔
Kaburgalar arası kaslar gevşer. Kaburga uçları aşağıya ve arkaya doğru hareket eder.		✔
Göğüs kafesi genişler. Akciğerlerin hacmi artar ve iç basınç azalır.	✔	
Dış basınç iç basınçtan yüksek olduğunda gerçekleşir.	✔	

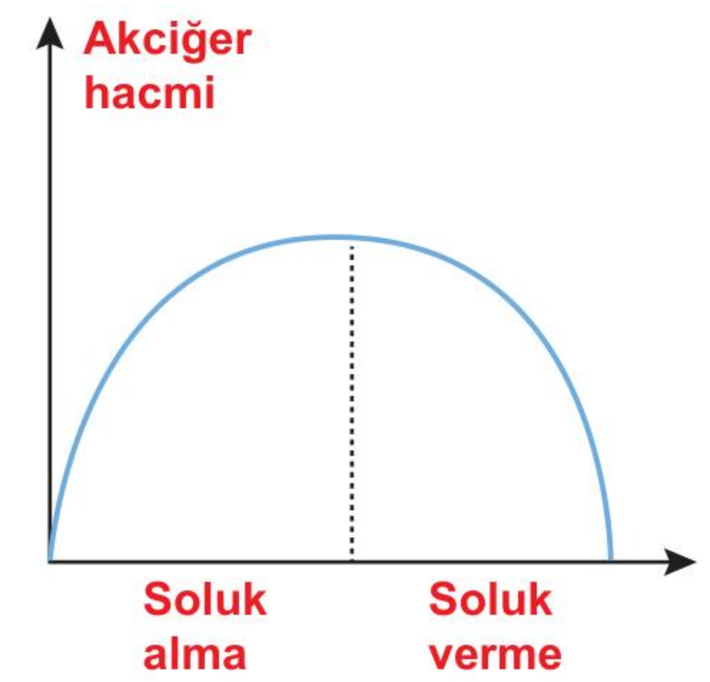


Etkinlik Cevap Anahtarı

4. **Bir sporcu yüksek rakımlı yerde uzun süre kalıp antrenmanlarını bu seviyede yaparsa deniz seviyesinde antrenman yapan sporcuyla yaptığı yarışta ona göre daha rahat koştuğu ve nefes alıp verdiği görülür. Bu durumu nasıl açıklarsınız.**

Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça oksijen oranı azaldığı için alyuvar sayısı artar ve soluk alışverişi hızlanır.

5. **Verilen grafikte sağlıklı bir insanın soluk alıp vermesi sırasında akciğer hacmindeki değişim gösterilmiştir. Soluk alma ve soluk verme sırasında akciğerdeki hava basıncı, karın boşluğundaki hacim ve karın boşluğundaki basınç değişimlerini grafikler üzerinede çiziniz.**

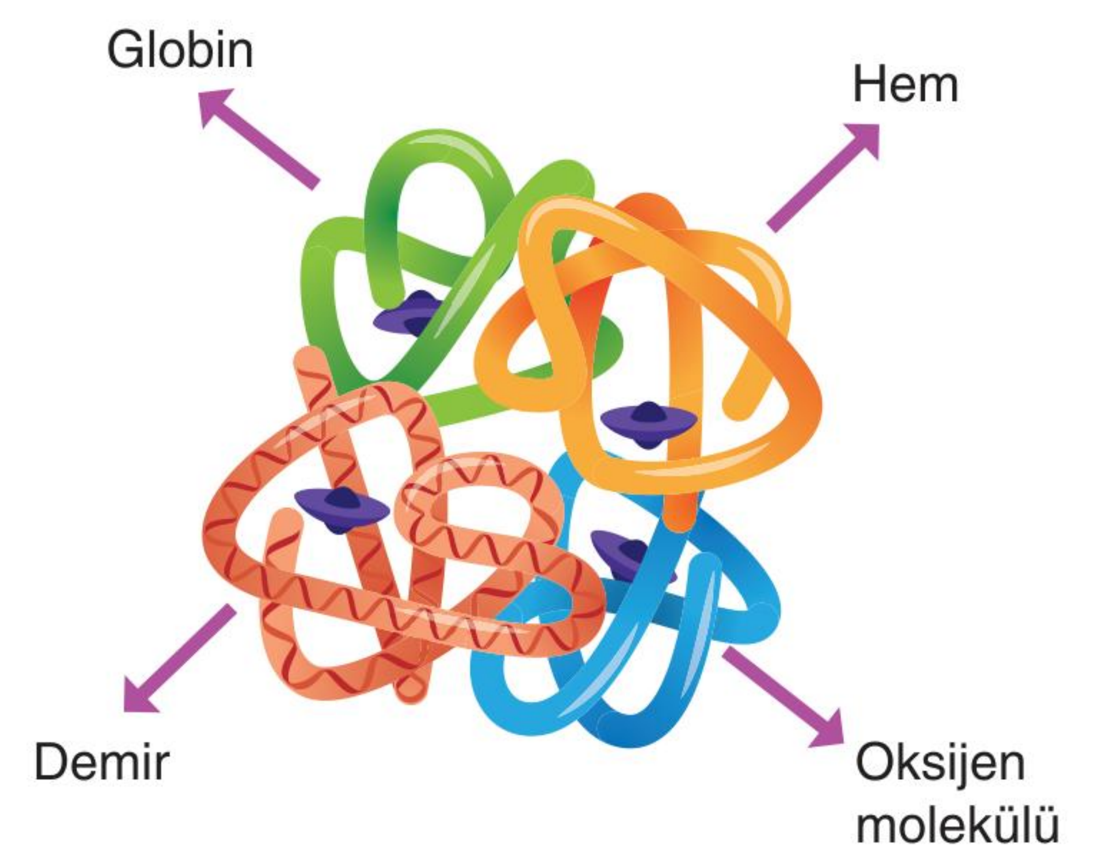








6. **Bir hemoglobin molekülünde dört tane hem molekülü, her bir hem molekülünün merkezinde de bir tane demir atomu bulunur. Bir demir atomu, bir oksijen molekülünü bağlayarak oksijenin taşınmasını sağlar. Bir alyuvar hücresinde ise yaklaşık 289 milyon hemoglobin bulunur.**



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. **Alyuvarlarımızdaki hemoglobin molekülüne sahip olmasaydık ve oksijeni sadece kan plazmamızda taşısaydık yaşamak için nasıl bir adaptasyonumuzun olması gerekirdi.**

Kan akış hızının daha fazla olması gerekir ve kalbin kanı vücuda daha hızlı dağıtması gerekirdi.

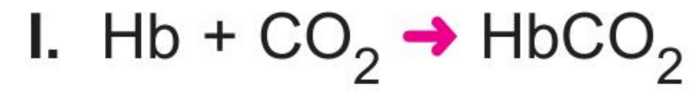
b. **Alyuvarlarımızın oksijen taşıma kapasitesini artıran başka hangi özellikler vardır?**

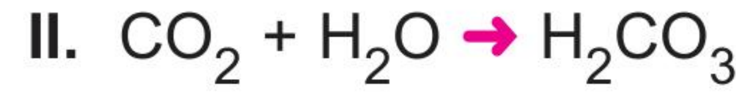
Çekirdek ve organellerini kaybeder. Laktik asit fermantasyonu yapar.



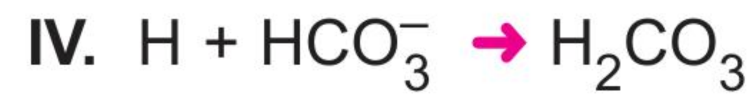
Etkinlik Cevap Anahtarı

7. **Aşağıdaki tepkimelerden akciğer kılcalı ve doku kılcallarına ait olanları yazınız.**







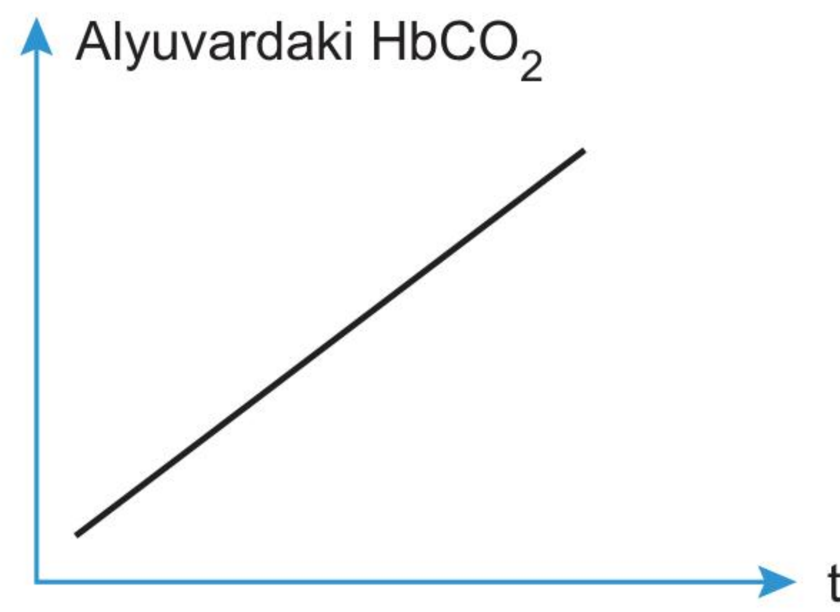


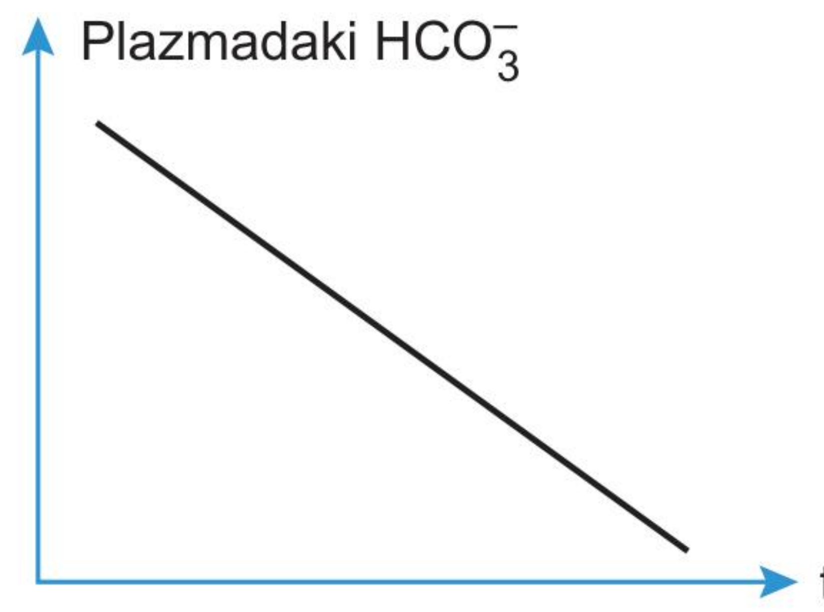


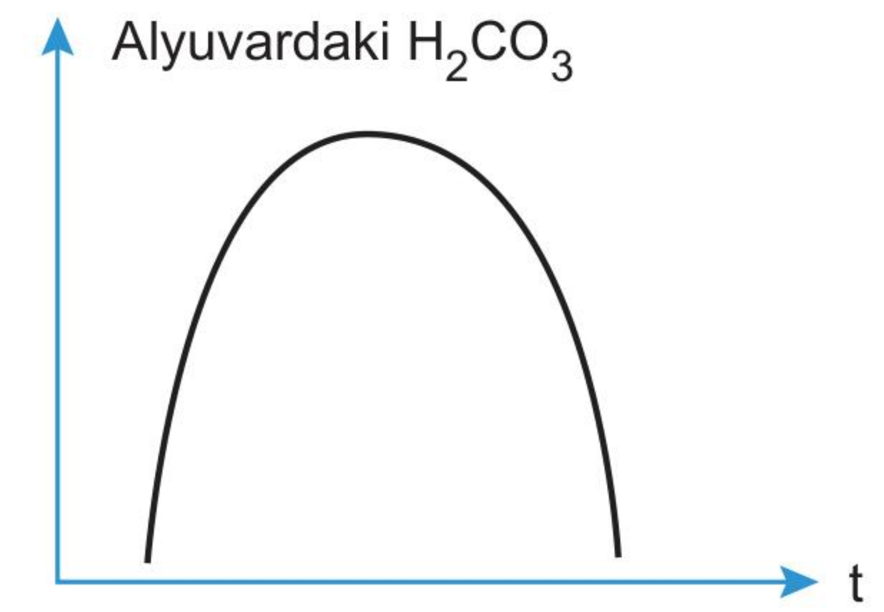


Akciğer Kılcalı	Doku Kılcalı
IV, VI	I, II, III, V

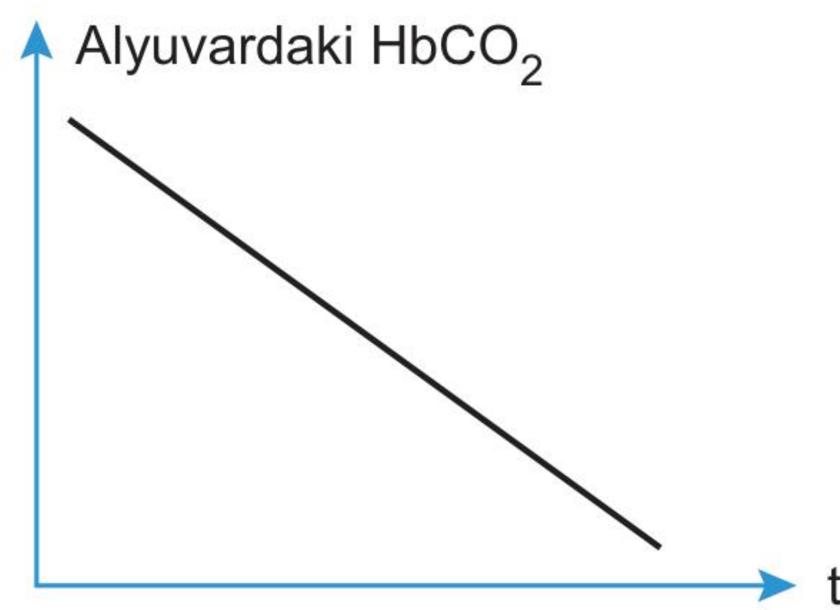
8. **Alveol kılcallarından geçen kanda bulunan alyuvardaki $HbCO_2$, plazmadaki HCO_3^- ve alyuvardaki H_2CO_3 miktarlarının zaman içindeki değişimini grafik üzerinde çizerek gösteriniz.**

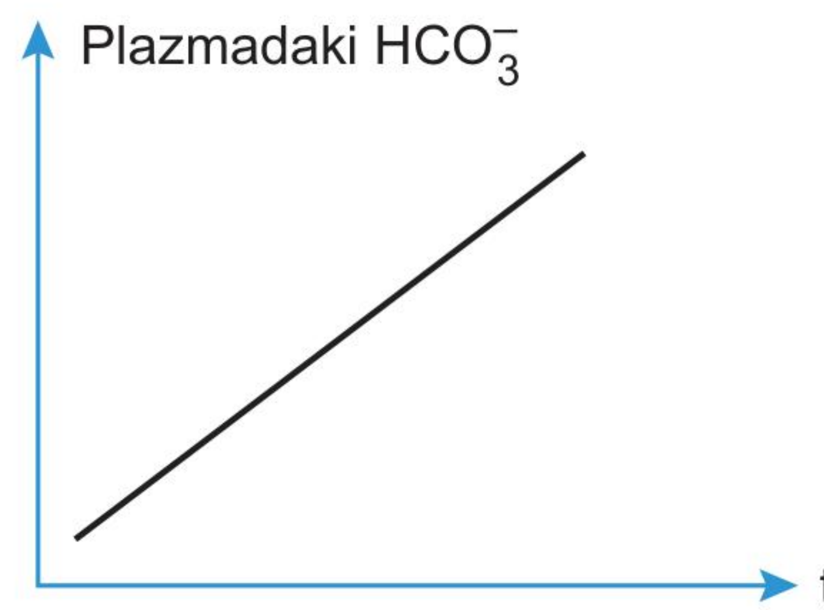


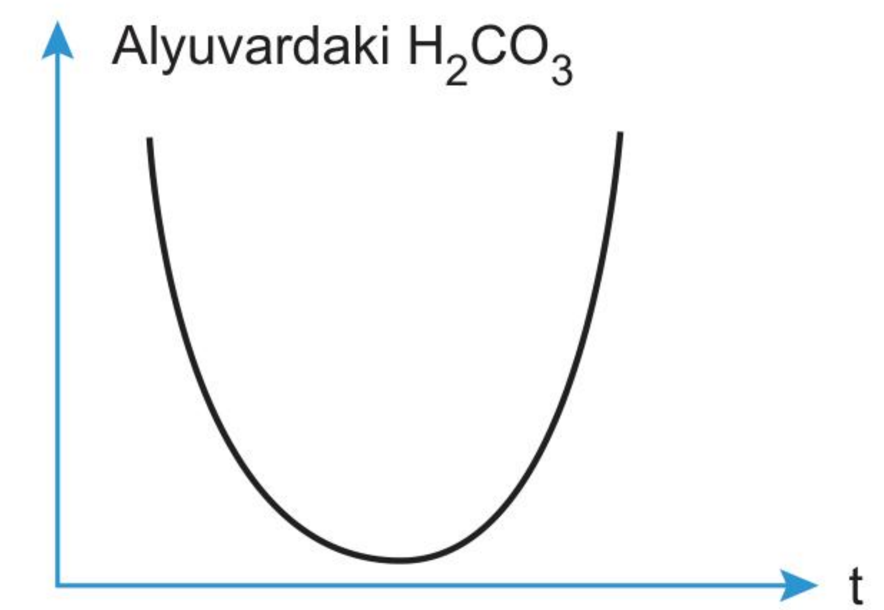




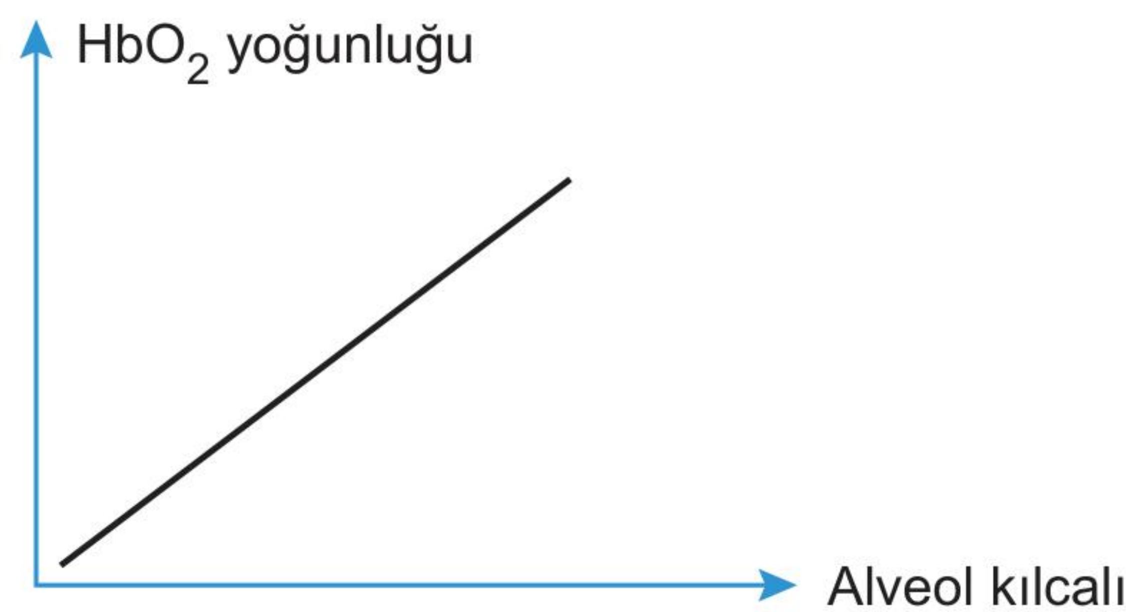
9. **Doku kılcallarından geçen kanda bulunan alyuvardaki $HbCO_2$, plazmadaki HCO_3^- ve alyuvardaki H_2CO_3 miktarlarının zaman içindeki değişimini grafik üzerinde çizerek gösteriniz.**

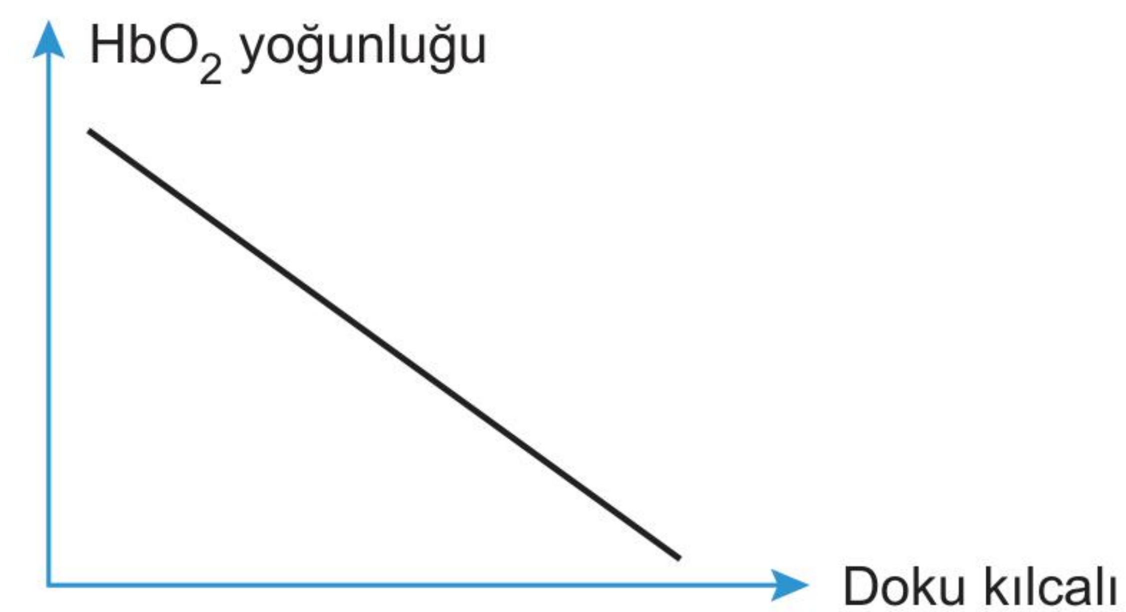






10. **Alveol ve doku kılcallarındaki HbO_2 yoğunluğunu grafik üzerinde çizerek gösteriniz.**

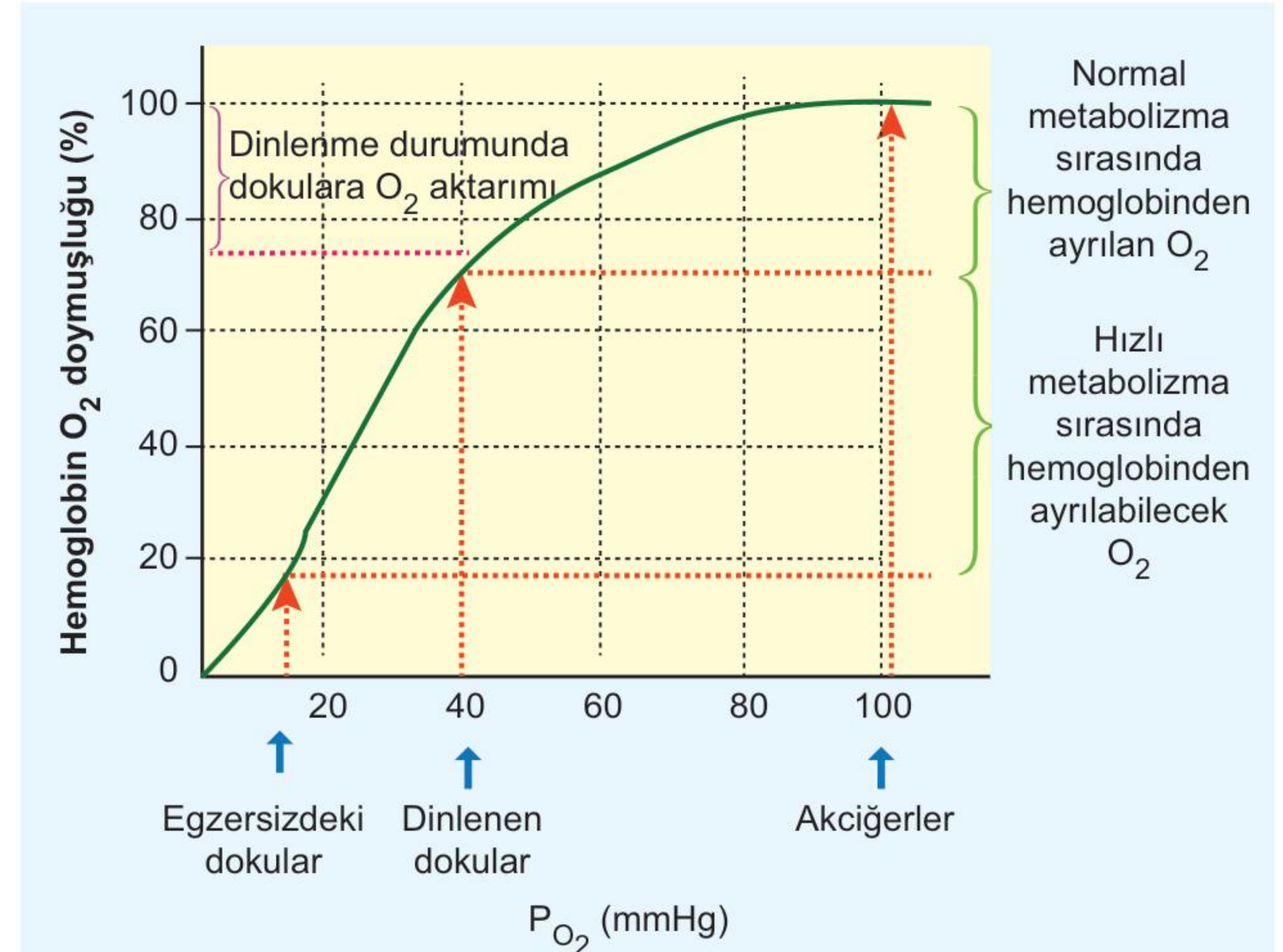






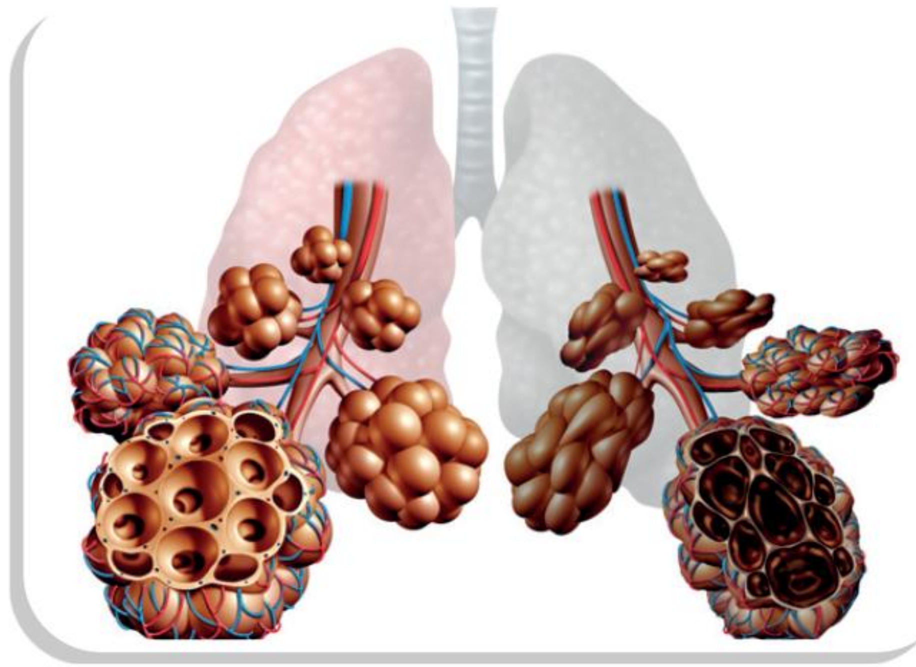
Etkinlik Cevap Anahtarı

11. **Yanda verilen grafik, alyuvardaki hemoglobin moleküllerinin dinlenme ve egzersiz sırasında oksijene doygunluk durumunu göstermektedir. Grafikteki verilerden yararlanarak dinlenme ve egzersiz sırasında hemoglobinin oksijene doygunluk oranlarını karşılaştırınız.**



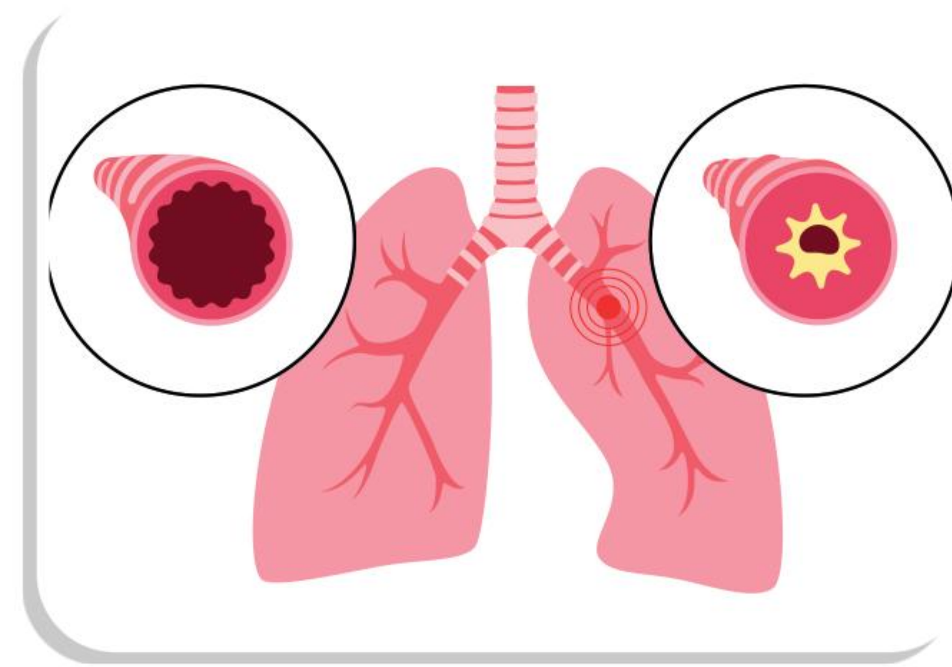
Grafikte görüldüğü gibi hemoglobin akciğerlerde yakaşık %98 O_2'ye doymuştur. Buna karşın dinlenme durumunda yaklaşık %68'lik doymuşluk gösterir. %98 - %68 = %30'luk O_2 dinlenme durumundaki dokulara bırakılan O_2'dir. Demek ki oksihemoglobin O_2'nin yarısından azını dokulara bırakmaktadır. Egzersiz sırasında oksihemoglobin O_2'nin daha fazlasını dokulara bırakır. Egzersiz yapan bireyde %98 - %18 = %80'lik oksijen dokulara bırakılmış olur.

12. **Aşağıda verilen solunum sistemine ait hastalıkların adlarını yazınız.**



Bronşit

Nefes darlığına neden olan kronik bir akciğer hastalığıdır. Bu hastalıkta aşırı mukus salgılanması uyarılır. Mukus akciğerlerdeki hava yollarını tıkar. Solunum yetmezliği oluşur.



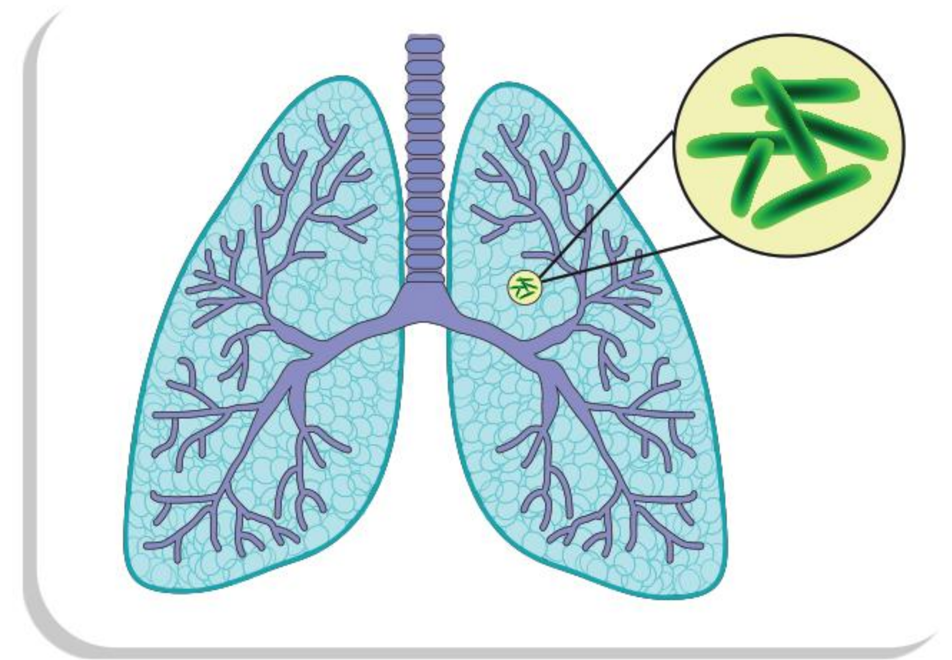
Astım

Hava yollarında daralma ve iltihaplanmaya neden olan kronik bir akciğer hastalığıdır. Bu durum öksürük, nefes darlığı gibi sonuçlara yol açar.



Zatürre

Bakteri, virüs ve parazitlerin neden olduğu akciğer enfeksiyonudur. Bu hastalıkta alveollerde iltihap birikir. Bu hastalıkta alveollerde iltihap birikir.



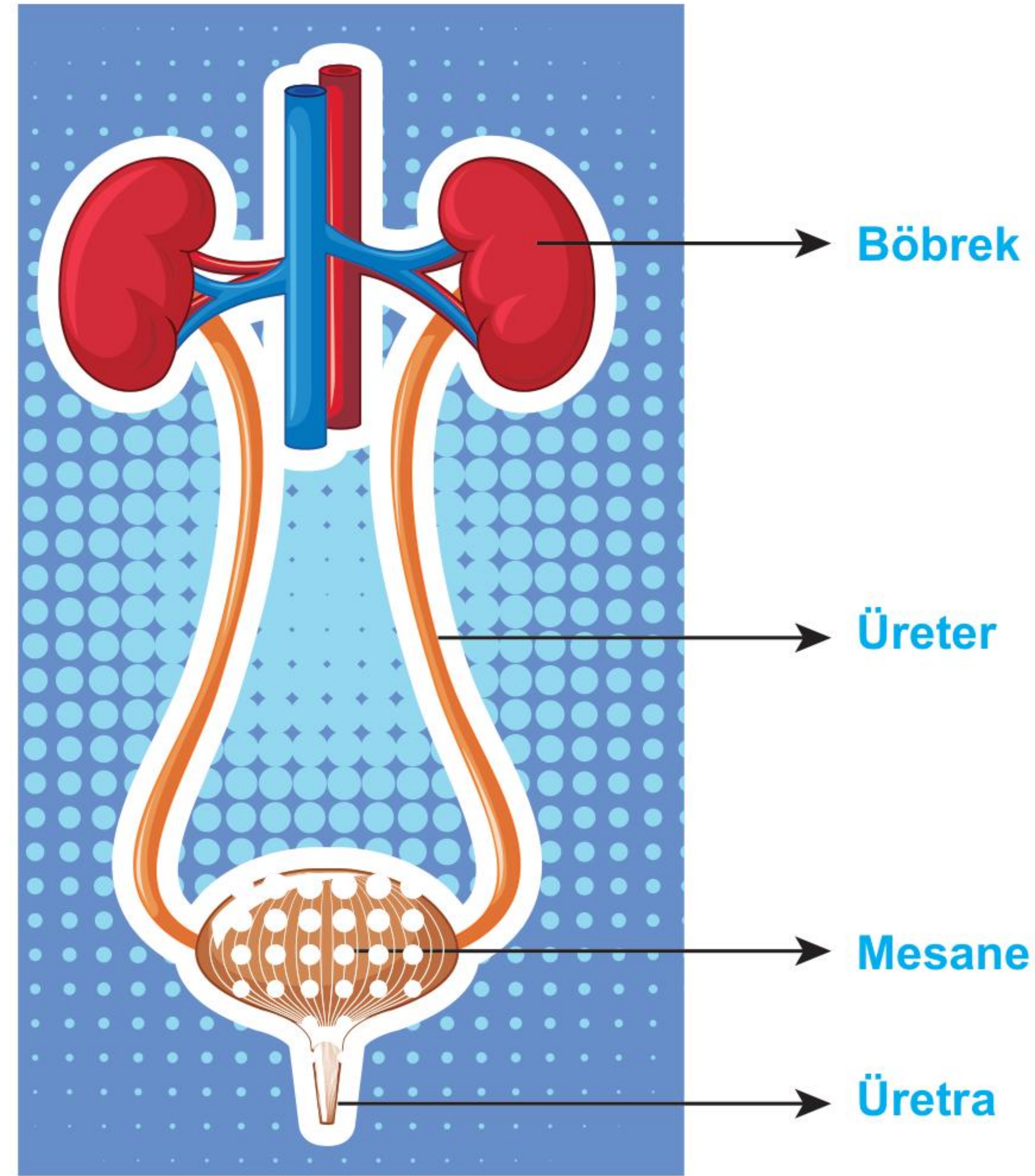
Verem

Mycobacterium tuberculosis bakterisi tarafından oluşan akciğer hastalığıdır. Bu hastalıkta akciğer dokusunun elastik yapısı bozulur. Bulaşıcı bir hastalıktır. Aşı ile korunma sağlanabilir.



Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Aşağıda verilen boşaltım sistemine ait organların adlarını yazınız.**



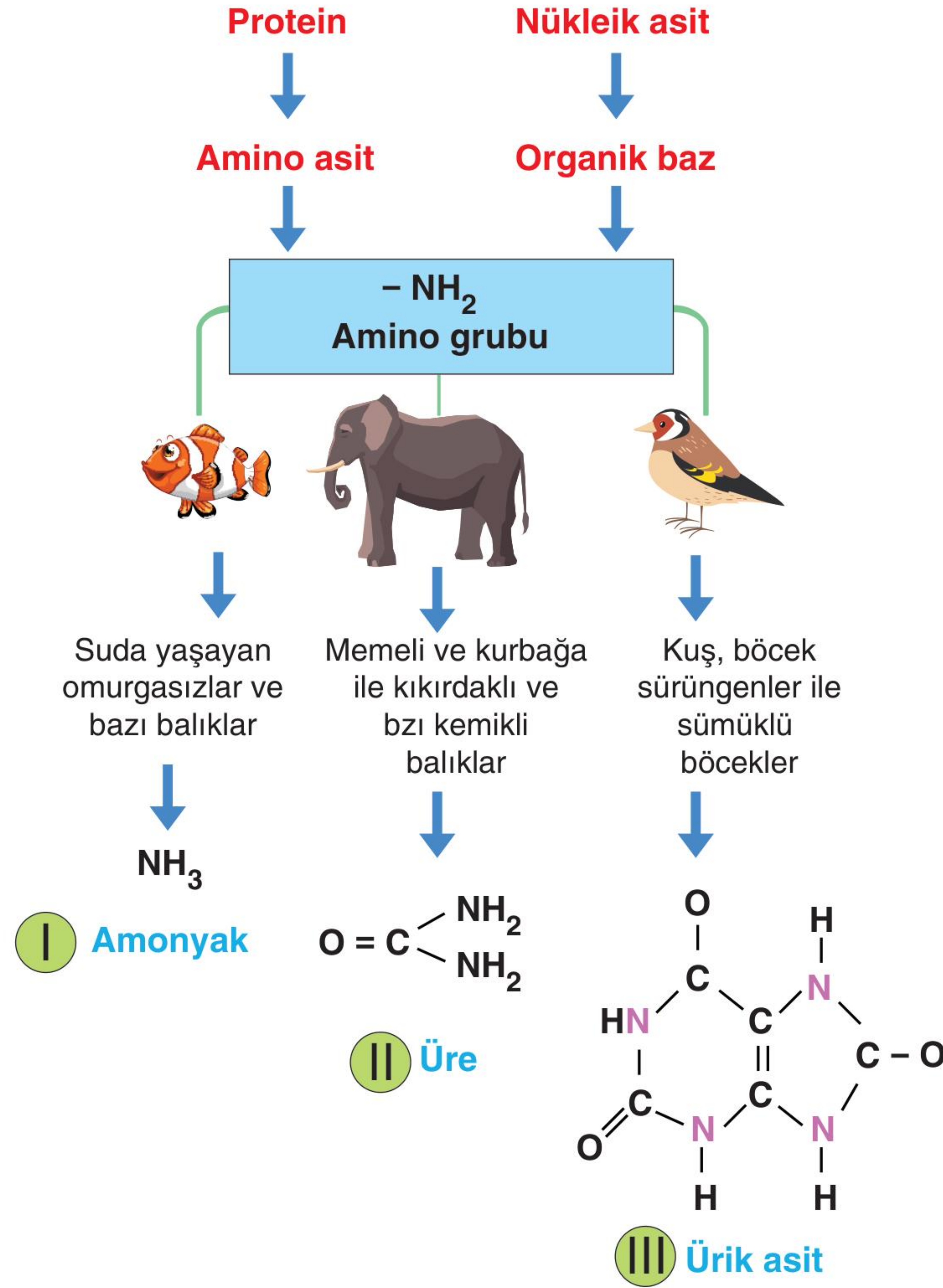
2. **Aşağıda verilen boşaltım sistemine ait yardımcı organların adlarını ve görevlerini yazınız.**

Boşaltımda Görevli Organlar	Organ İsmi	Görevleri
	Kalın bağırsak	Safranın vücuttan atılmasını sağlar.
	Akciğer	Solunumla karbondioksit ve suyun atılmasını sağlar.
	Deri	Terleme ile su, tuz ve üre atılmasını sağlar.
	Karaciğer	Amonyağı üreye çevirir.



Etkinlik Cevap Anahtarı

3. **Azotlu boşaltım atıklarının oluşumu aşağıda verilmiştir.**



a. **Bu atıkların suda çözünme oranları arasındaki ilişkiyi “>” sembolünü kullanarak çoktan aza doğru yazınız.**

I > II > III

b. **Bu atıkların zehirlilik dereceleri arasındaki ilişkiyi “>” sembolünü kullanarak çoktan aza doğru yazınız.**

I > II > III

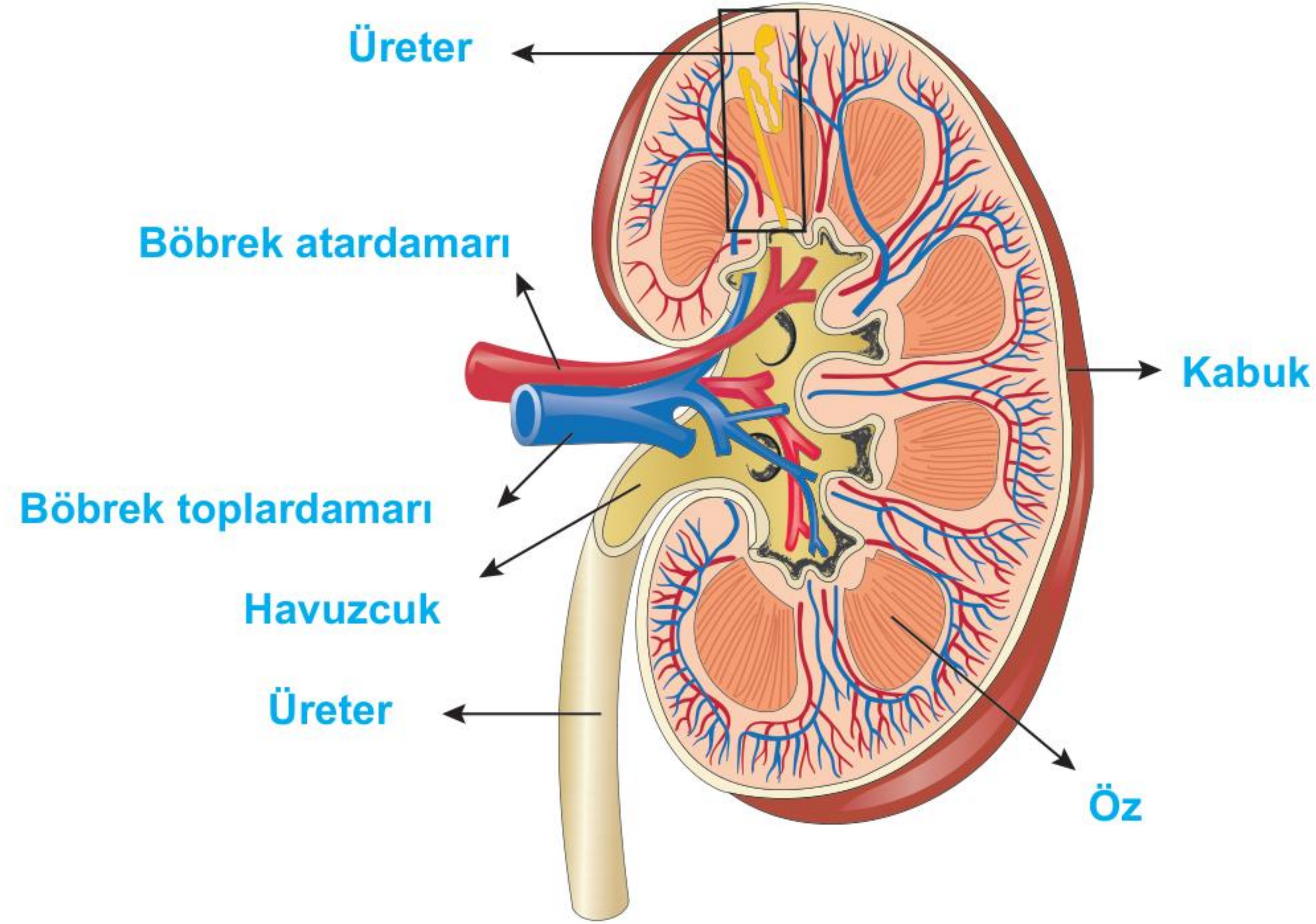
c. **Bu atıkların üretiminde harcanan ATP miktarları arasındaki ilişkiyi “>” sembolünü kullanarak çoktan aza doğru yazınız.**

III > II > I

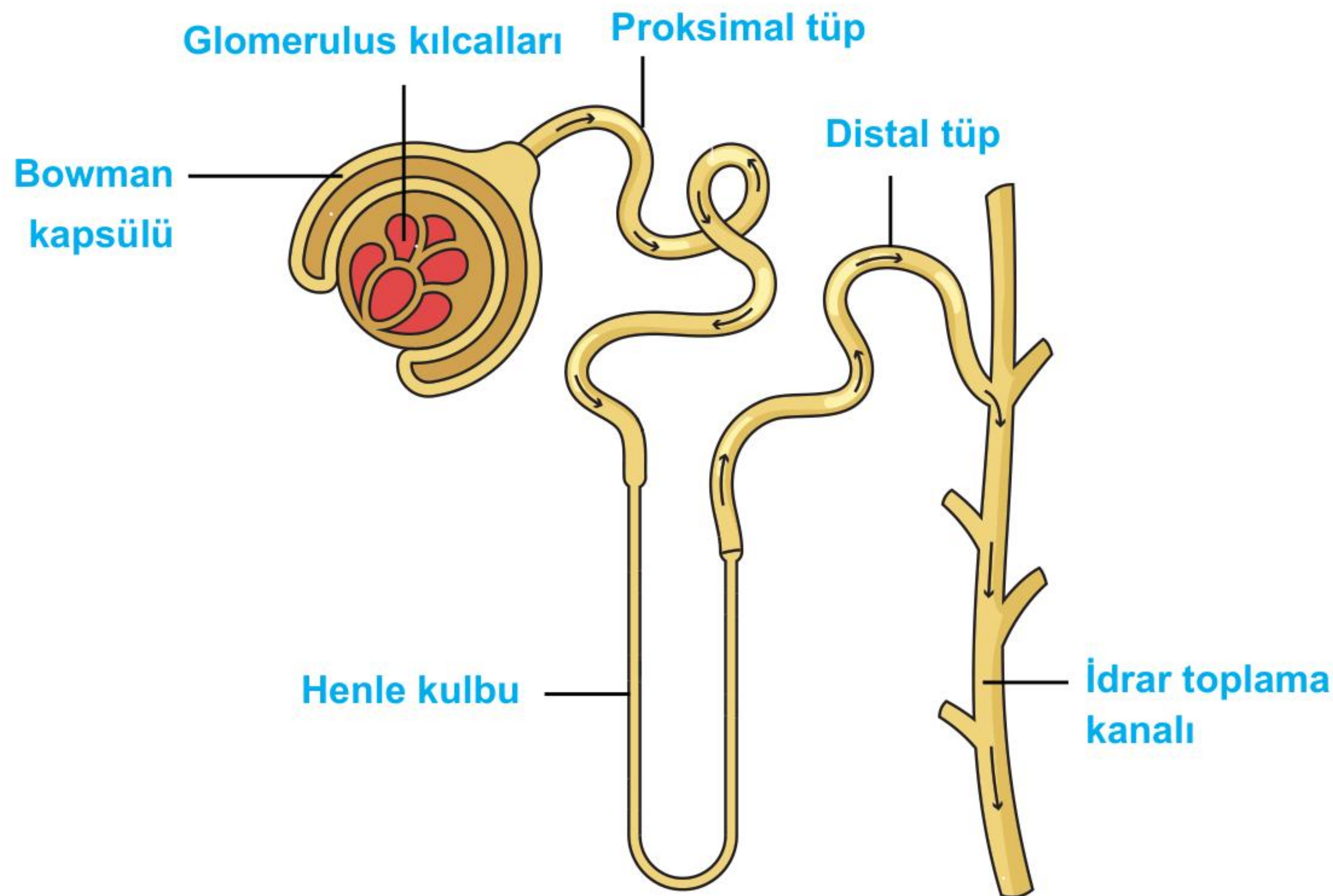


Etkinlik Cevap Anahtarı

4. **Aşağıda verilen böbreğe ait kısımların adlarını yazınız.**



5. **Aşağıda verilen nefrona ait kısımların adlarını yazınız.**



6. **Bir nefronun yapısında bulunan,**

I. proksimal tüp
II. henle kulpu
III. glomerulus kılcalı
IV. malpighi piramitleri
V. malpighi cisimciği

yapılarından hangileri kabuk (korteks), hangileri öz (medulla) bölgesinde bulunur? Yazınız.

Kabuk bölgesinde bulunanlar	Öz bölgesinde bulunanlar
I, III, V	II, IV

7. **Geri emilimde gerçekleşen bazı olaylar hormon kontrolünde olur. Örneğin;**

– X hormonu, Na^+ve Cl^- emilimini sağlar.
– Y hormonu, suyun geri emilimini sağlar.
– Z hormonu, Ca^{++} emilimini sağlar.

Örnekte verilen X, Y ve Z hormonlarının isimlerini yazınız.

X hormonu	Y hormonu	Z hormonu
Aldosteron	ADH	Parathormon

8. **Aşırı derecede tuzlu su içen bir insanda,**

I. kanın ozmotik basıncının artması,
II. idrarla atılan tuzun artması,
III. böbreklerden tuzu geri emiliminin azalması

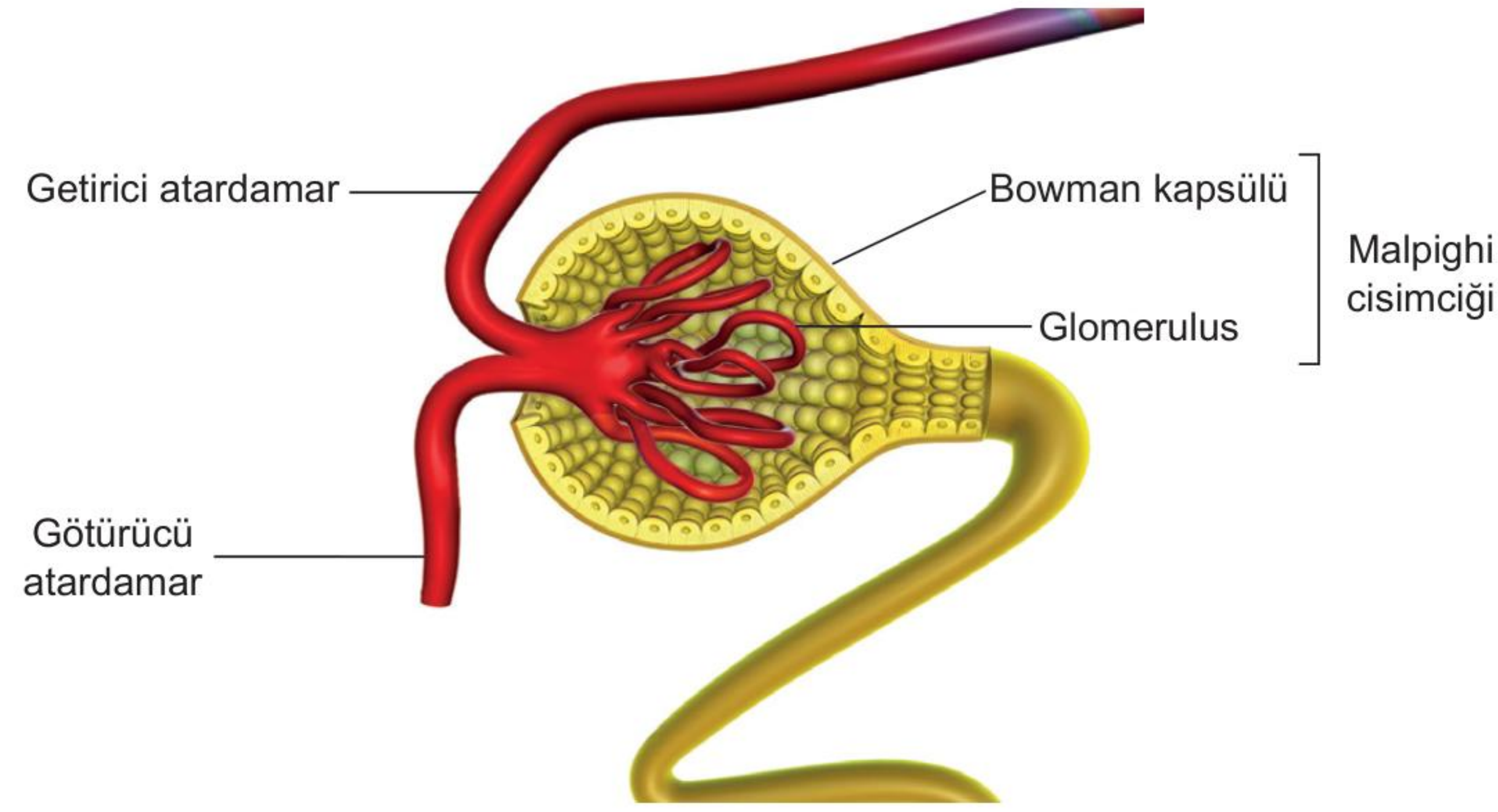
olaylarının gerçekleşme sırasını yazınız.

I - III - II



Etkinlik Cevap Anahtarı

9. **Glomerulus kılcallarına kan getiren ve kanı uzaklaştıran damarlar aşağıdaki şekilde verilmiştir.**



Buna göre, getirici ve götürücü damarlar için tabloda verilen değerleri "az, çok veya eşit" şeklinde karşılaştırınız.

Karşılaştırılan Değerler	Getirici Atardamar	Götürücü Atardamar
Alyuvar	Eşit	Eşit
Fibrinojen	Eşit	Eşit
Üre	Çok	Az
Albümin	Eşit	Eşit
Su	Çok	Az

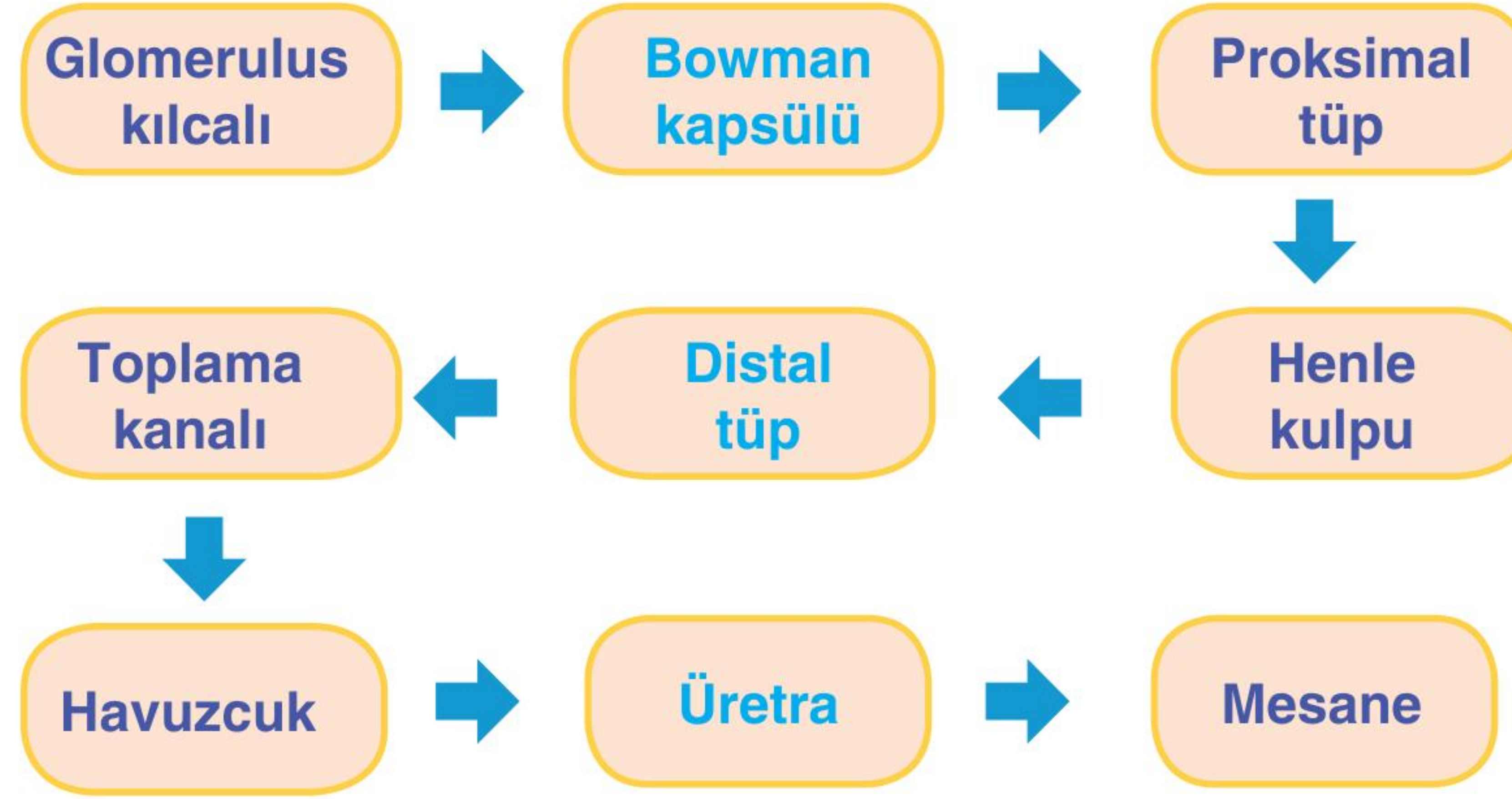
10. **Böbrek atardamarı ve toplardamarında bulunan maddeleri az, fazla, çok ya da eşit olarak bulunanları yazınız.**

Madde Yoğunlukları	Böbrek Atardamarı	Böbrek Toplardamarı
Su	Fazla	Az
Glikoz	Fazla	Az
Oksijen	Fazla	Az
Üre	Fazla	Az
Alyuvar	Eşit	Eşit
Tuz	Fazla	Az
Karbondioksit	Az	Fazla
Hemoglobin	Eşit	Eşit
Amino asit	Eşit	Eşit



Etkinlik Cevap Anahtarı

11. **Böbrek nefronlarında idrarın oluşturulup dışarı atılması sürecinde böbrekte ve boşaltım sisteminde bulunan yapıların adlarını aşağıdaki şekilde boş bırakılan yerlere yazınız.**



12. **Aşağıda sağlıklı bir insanda gerçekleşen olayları, birim zamandaki idrar miktarını artırması veya azaltmasına göre kutucuklara "✔" işareti koyarak belirtiniz.**

Gerçekleşen Olaylar	Artıran	Azaltan
1. Çevre sıcaklığının düşmesi	✔	
2. Kandaki ADH miktarının azalması	✔	
3. Vücut sıcaklığının artışı	✔	
4. Adrenalin artışı	✔	
5. Glomerulus kılcallarının daralması	✔	
6. Kanın ozmotik basıncının artışı		✔
7. Kan basıncının düşmesi		✔

13. **Sağlıklı bir insanda süzülme ile glomerulustan bowman kapsülüne geçemeyen molekülleri kutucuklara "✔" işareti koyarak belirtiniz.**

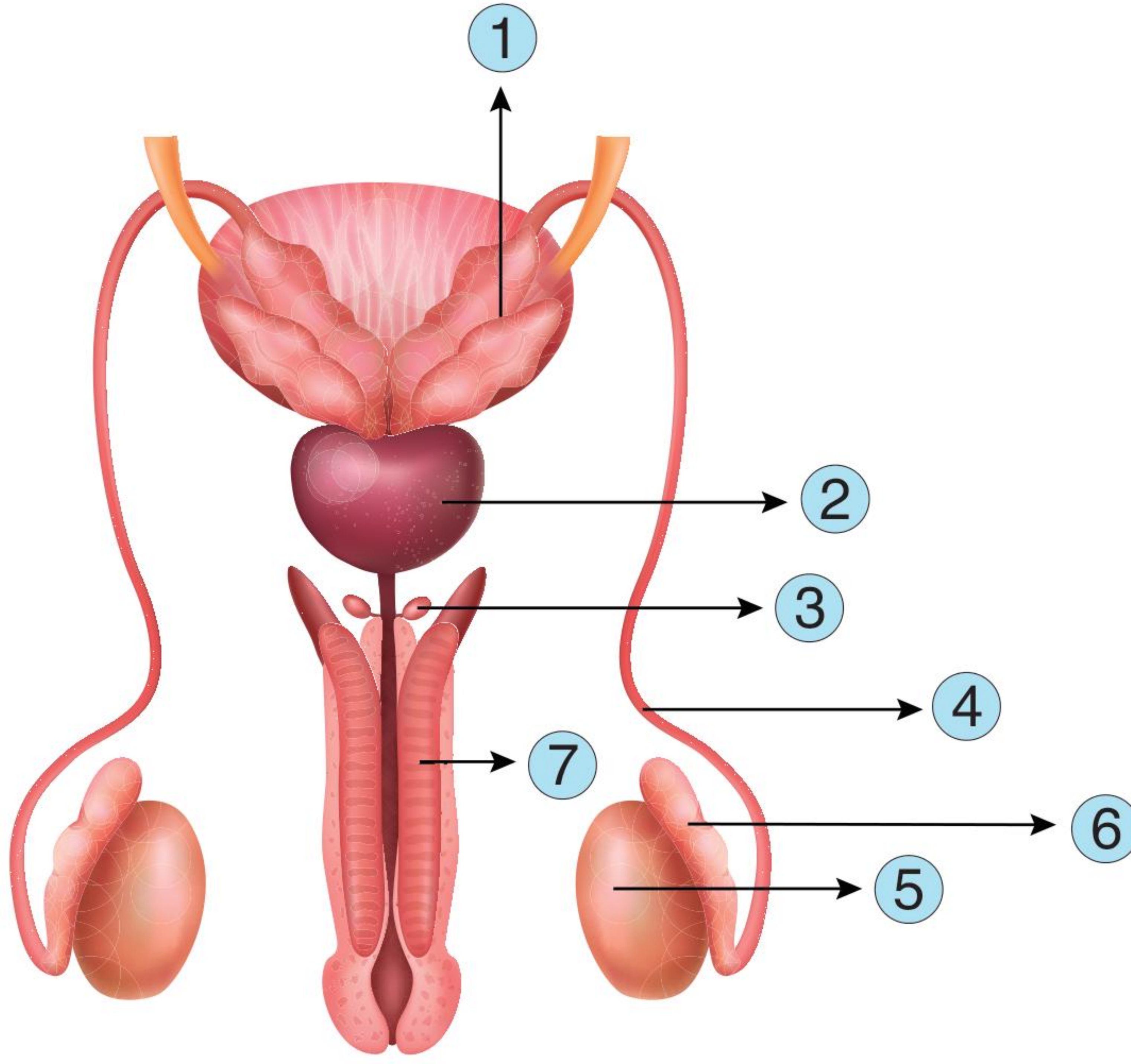
1. Glikoz	
2. Hemoglobin	✔
3. Üre	
4. Su	

5. Alyuvar	✔
6. Kreatinin	
7. Fibrinojen	✔
8. Amino asit	



Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Aşağıda verilen erkek bireye ait üreme organında bulunan numaraları kısımların adlarını yazınız.**



1.	Seminal bezler
2.	Prostat bezi
3.	Cowper bezi
4.	Vas deferans kanalı
5.	Testis
6.	Epididimis
7.	Üretra

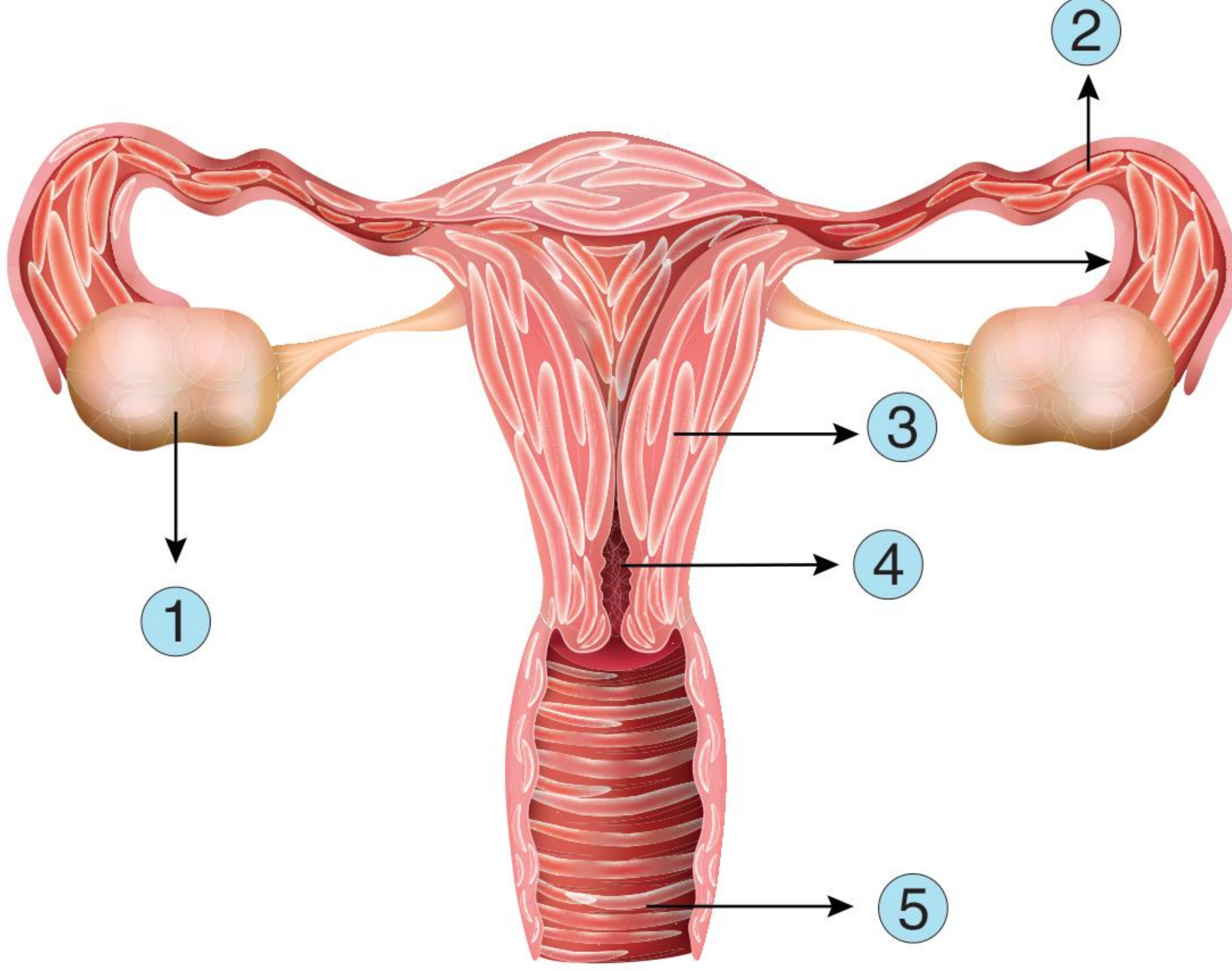
2. **Aşağıda yapı ve özelliği verilen erkek üreme kısımlarının isimlerini yazınız.**

1.	Spermin üretildiği yer	Seminifer tüpçükleri
2.	Spermin hareket yeteneği kazandığı yer	Epididimis
3.	Sperm ve idrar çıkışını ayarlayan bez	Prostat bezi
4.	Spermin depolandığı yer	Vas deferans kanalı
5.	Spermin beslenmesini sağlayan hücreler	Sertoli hücreleri
6.	Testosteron hormonu salgıyan hücreler	Leyding hücreleri
7.	Spermi vücuttan daha düşük sıcaklıkta tutan kese	Skrotum
8.	Dış genital organ	Penis



Etkinlik Cevap Anahtarı

3. **Aşağıda verilen insan dişisine ait üreme organında bulunan numaralı kısımların isimlerini belirtiniz.**

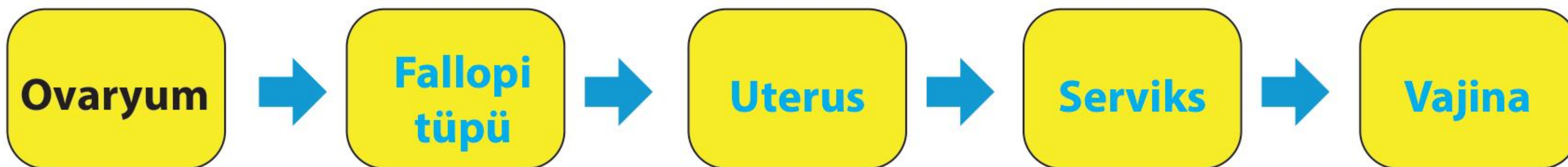


1.	Ovaryum
2.	Fallopi tüpü
3.	Uterus
s	Serviks
5.	Vajina

4. **Aşağıda verilen olayların gerçekleştiği kısımların adlarını karşılarına yazınız.**

1.	Döllenmiş yumurtanın geliştiği yer	Uterus
2.	Yumurtanın üretildiği yer	Ovaryum
3.	Döllenmenin gerçekleştiği yer	Fallopi tüpü
4.	Yumurtanın atıldığı yer	Vajina

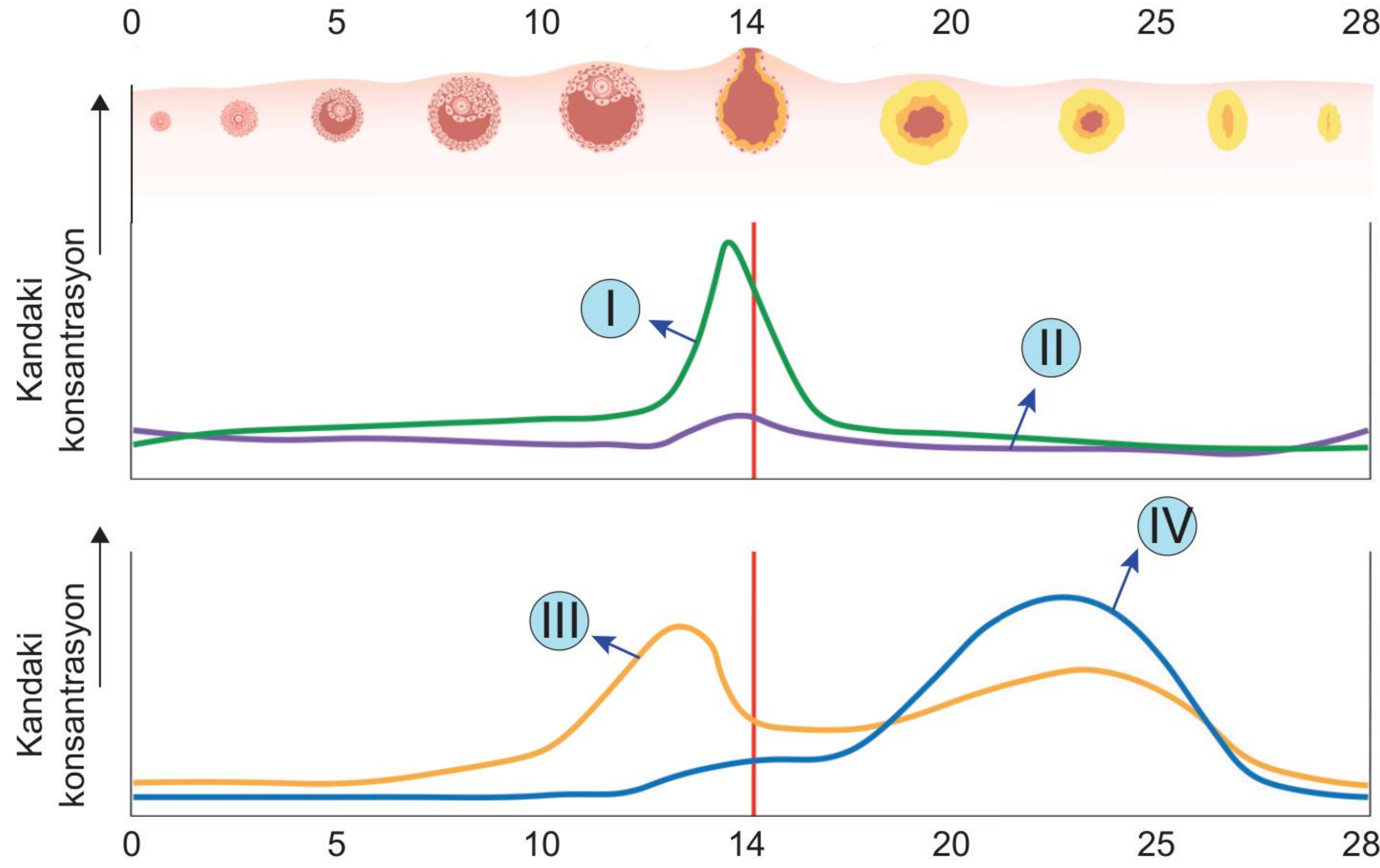
5. **Bir kadında yumurtanın oluşumundan atımına kadar üreme bölgelerinde yumurtanın izlediği yolu aşağıda verilen alanlara sıralı olarak yazınız.**





Etkinlik Cevap Anahtarı

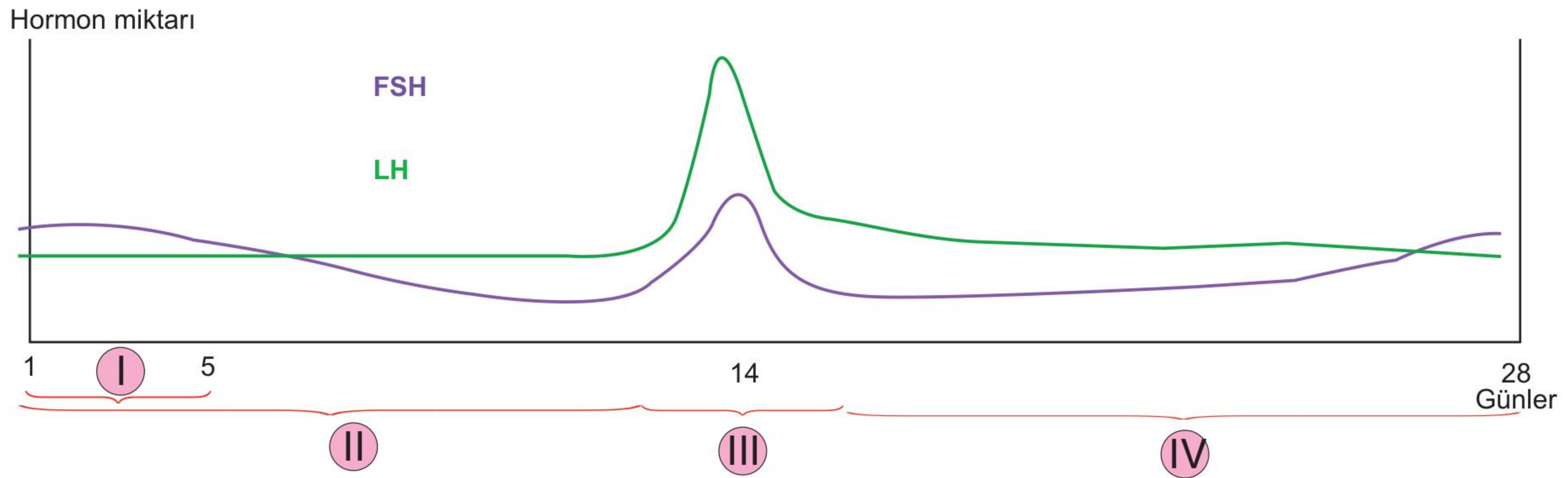
6. **Aşağıdaki grafiklerde numaralandırılmış hormonları ve salgılandıkları bezleri yazınız.**



	I	II	III	IV
Hormonun adı	LH	FSH	Östrojen	Progesteron
Salgılandığı bez	Hipofiz bezi	Hipofiz bezi	Ovaryum	Ovaryum

7. **Dişi üreme sistemini kontrol eden hipofiz hormonları miktarının zamanla değişimi grafikte gösterildiği gibidir.**

a. **Grafikte numaralandırılmış evrelerin adlarını yazınız.**



I	II	III	IV
Menstrüasyon evresi	Folikül evresi	Ovulasyon evresi	Korpus luteum evresi

b. **Ovulasyonun hangi evrede gerçekleştiğini ve ovulasyonda hipofiz hormonlarından hangisinin maksimum düzeyde olduğunu yazınız.** (III, LH)

c. **Folikülün olgunlaştığı evre hangisidir?** (II)

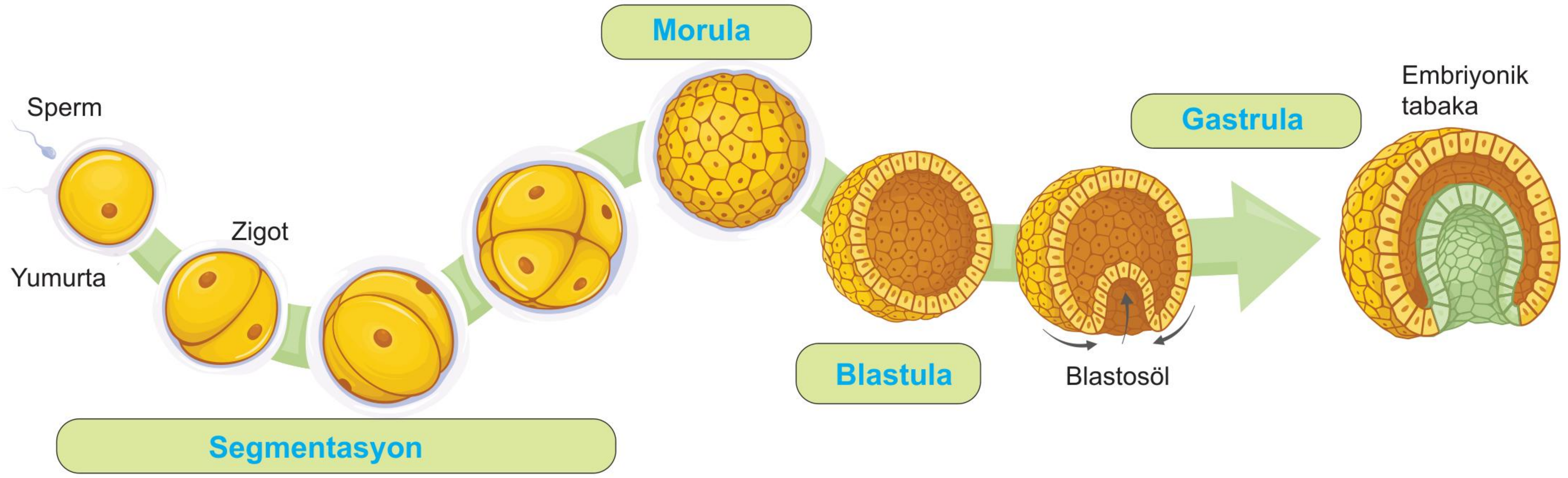
d. **Folikül kesesi artığının korpus luteuma dönüştüğü evre hangisidir?** (IV)

e. **Döllenmemiş yumurtanın atıldığı evre hangisidir?** (I)

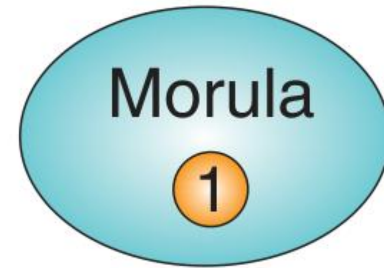


Etkinlik Cevap Anahtarı

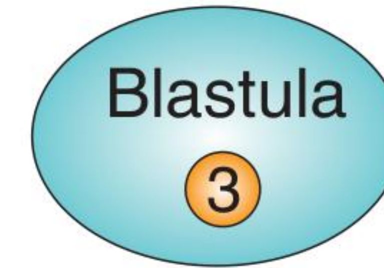
8. **Aşağıda verilen embriyonik gelişim sürecinde gerçekleşen olayların adlarını yazınız.**



9. **Aşağıdaki boşluklara uygun numaraları ya da kelimeleri yazınız.**







a. **Segmentasyon evresinin sonunda (1) numaralı yapı oluşur.**

b. **Üç embriyonik tabaka (2) evresinde oluşur.**

c. **Segmentasyon sırasında oluşan hücrelerin dut şeklinde bir araya gelerek oluşturduğu yapıya (1) denir.**

d. **Blastosist, embriyonun (3) aşamasında oluşur.**

e. **Hücre farklılaşması (2) evresinde görülür.**

f. **Anne rahmine (3) aşamasında tutunur.**

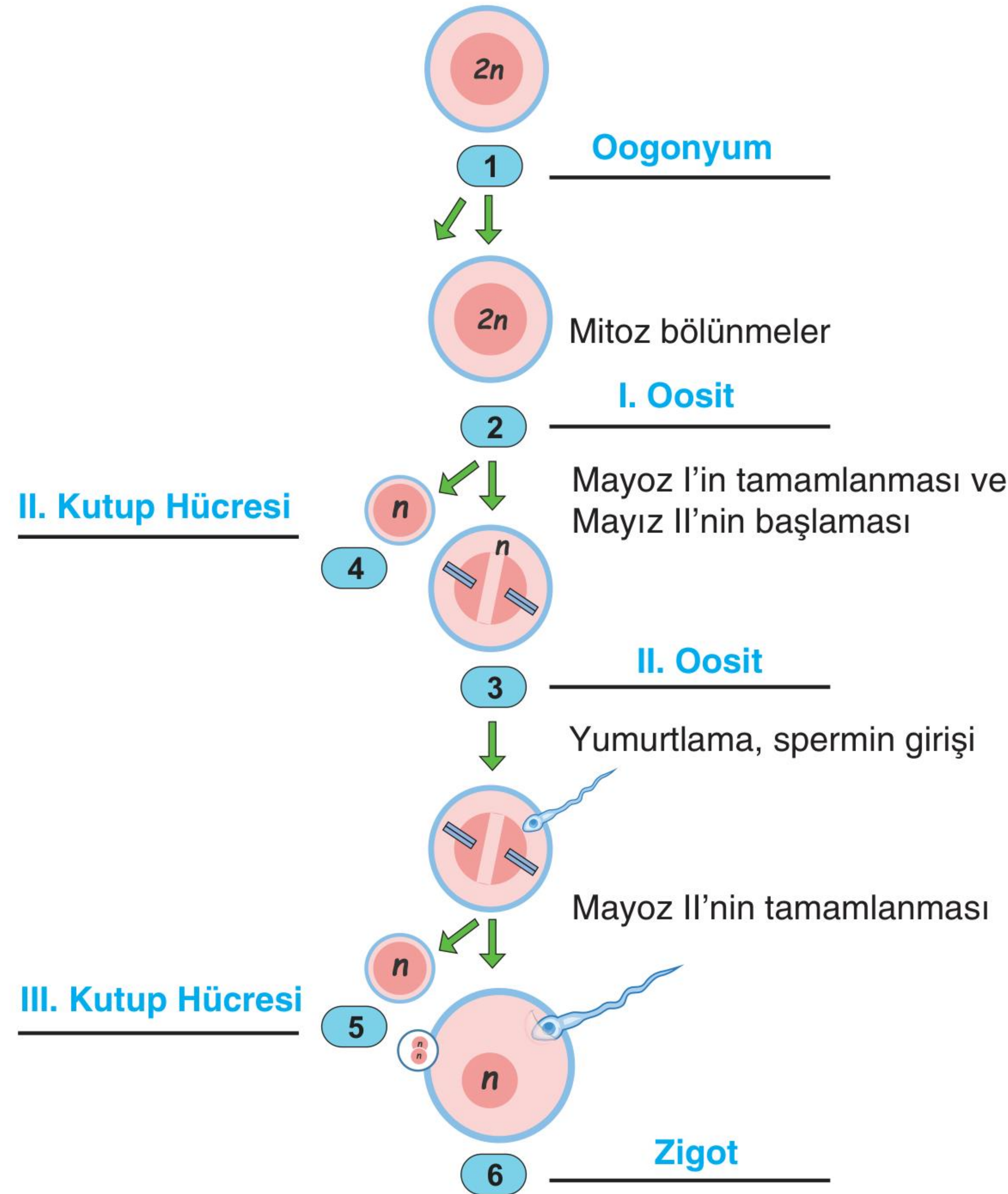
g. **Zigotun ağırlığı (1) ağırlığından fazladır.**



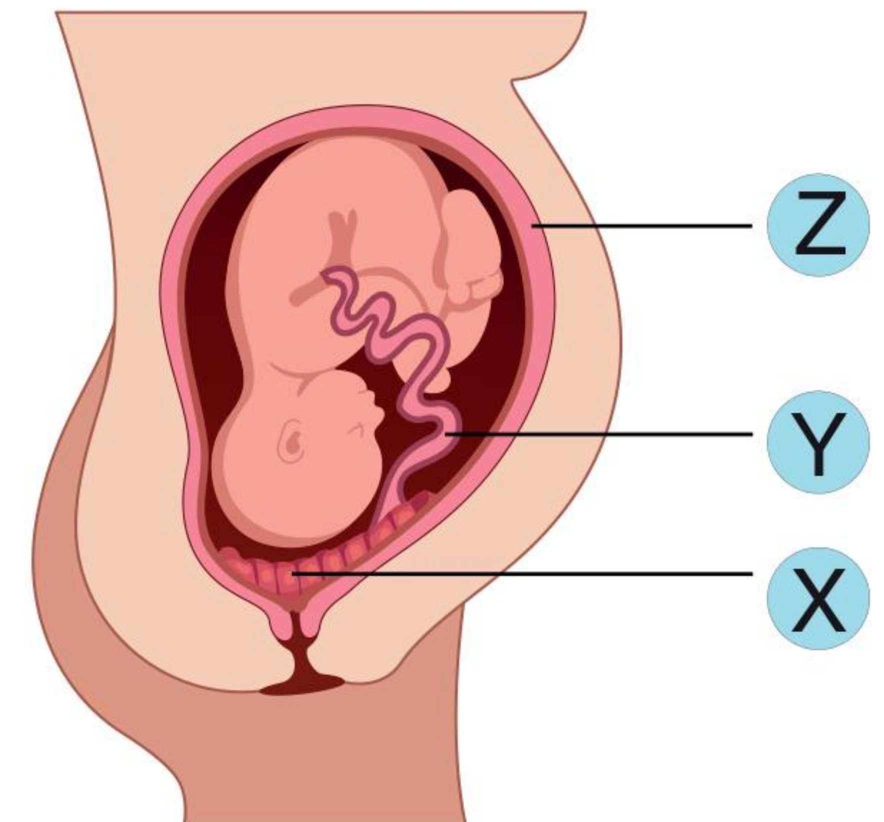
Etkinlik Cevap Anahtarı

10. **Aşağıdaki şekilde yumurtalıklarda gerçekleşen oogenez olayı gösterilmiştir.**

Numaralar ile belirtilen hücrelerin isimlerini yazınız.



11. **Anne karnındaki insan embriyosuna ait yandaki şekle göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.**



a. **X, Y ve Z yapılarının isimlerini yazınız.**

X: Plasenta Y: Göbek bağı Z: Amniyon kesesi

b. **Hamile dişi bireyde plasenta östrojen ve progesteron hormonlarını salgılar.**

c. **(X) ile gösterilen kısımda anne ve embriyonun kılcal damarları bulunur.**

d. **(Y) ile gösterilen kısımda iki atardamar ve bir toplardamar bulunur.**



Etkinlik Cevap Anahtarı

1. **Aşağıda verilen tür çeşitliliğine ait tabloda türlerin adlarını boş bırakılan yerlere yazınız.**

TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ			
Gösterge Tür	Kilit Taşı Tür	Baskın Tür	İstilacı Tür
➤ Ekolojik toleransı düşük olması nedeniyle çevresel değişimlerden en kolay etkilenen türlerdir.	➤ Komünitelerin yapısını kuvvetli bir şekilde kontrol eden türdür.	➤ Komünitede en bol bulunan ya da toplamda en yüksek biyokütleye sahip türdür.	➤ Komüniteye ait olmayan ekolojik toleransı yüksek ve diğer türlere zarar veren türlerdir.

2. **Aşağıda canlılara ait bazı özellikler verilmiştir. Bu özelliklerin aynı türe ait farklı popülasyonlarda değişiklik gösterip gösteremeyeceğini belirtiniz. (Değişiklik gösterebilen özelliklere "+", değişiklik göstermeyen özelliklere "–" işareti koyunuz.)**

a.	Solunum şekli	+
b.	Genetik yapısı	–
c.	Üreme dönemleri	–
c.	DNA miktarı	+
d.	Kromozom sayısı	+
e.	Beslenme şekli	+
f.	Üreme şekli	+

3. **Aşağıda bir su ekosisteminde görülen besin zinciri gösterilmiştir. Bu komünitedeki kilit taşı türün su samuru olduğu bilindiğine göre su samurlarının ortamdan çekilmesi durumunda ne gibi değişimler olacağını açıklayınız.**



Su samurlarının ortamdan azalması sonucu katil balina sayısı azalır, deniz kestanesi sayısı artar ve üretici olan deniz yosunlarının sayısı da azalacağı için ekosistem yok olma tehlikesi altında olur.

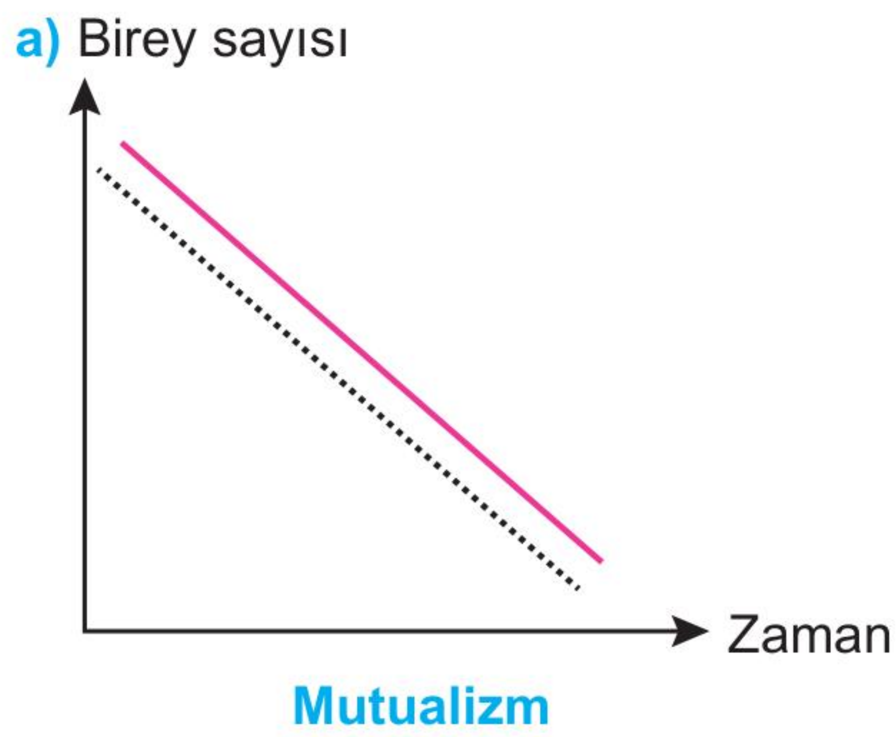


Etkinlik Cevap Anahtarı

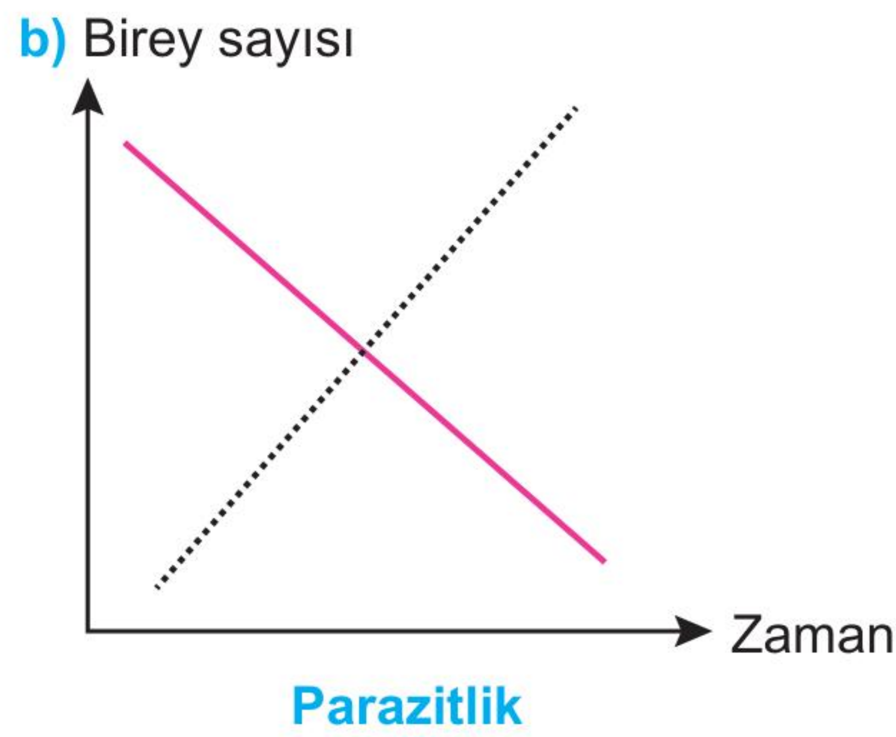
4. Aşağıda verilen birlikteliklerin hangi simbiyotik ilişki olduğunu belirtiniz.

a.	Bryozoa midyenin kabuğuna tutunarak yaşar. Midyenin sağladığı su akıntısı ile gelen besinlerden yararlanır.	**Midye - Bryozoa**	**Kommensalizm**
b.	Timsahların ağzından besin artığı olan etleri temizleyen kuşlar vardır.	**Timsah - Kürdan kuşu**	**Mutualizm**
c.	Mantar topraktan aldığı su, mineral madde ve solunumla ürettiği CO_2'yi alglere verir ve algleri korur. Fotosentez yapan alg ile mantara besin ve O_2 verir.	**Liken = Mantar + Yosun**	**Mutualizm**
d.	Yengeç zemine bağlı olarak yaşayan deniz gülünü kıskacı ile sırtına oturtur. Böylece yengeç, deniz gülünün yayılmasına ve besin bulmasına yardımcı olur. Deniz gülü de tentakülleri ile yengeci korur. Bu bireyler ayrı ayrı da yaşamını devam ettirebilir.	**Yengeç - Deniz gülü**	**Kommensalizm**
e.	Atların kör bağırsağında selüloz sindirici bakteriler vardır.	**At - Bakteri**	**Mutualizm**
f.	Ağacın üzerinde yaşayan ökse otu, yeşil yaprakları ile fotosentez yapıp besinini üretir. İhtiyacı olan suyu ve mineralleri ağacın odun borusundan alır.	**Ağaç - Ökse otu**	**Parazitlik**
g.	İnsanların kalın bağırsağında yaşayan B ve K vitamini sentezleyen bakteriler vardır.	**İnsan - Bakteri**	**Mutualizm**
h.	Vantuz balıkları, yapışma organı şeklinde modifiye olan sırt yüzgeçleri ile köpek balıklarına tutunarak, köpek balığının haberi olmadan oluşturdukları gıda artıkları ile beslenirler.	**Köpek balığı - vantuz balığı**	**Kommensalizm**

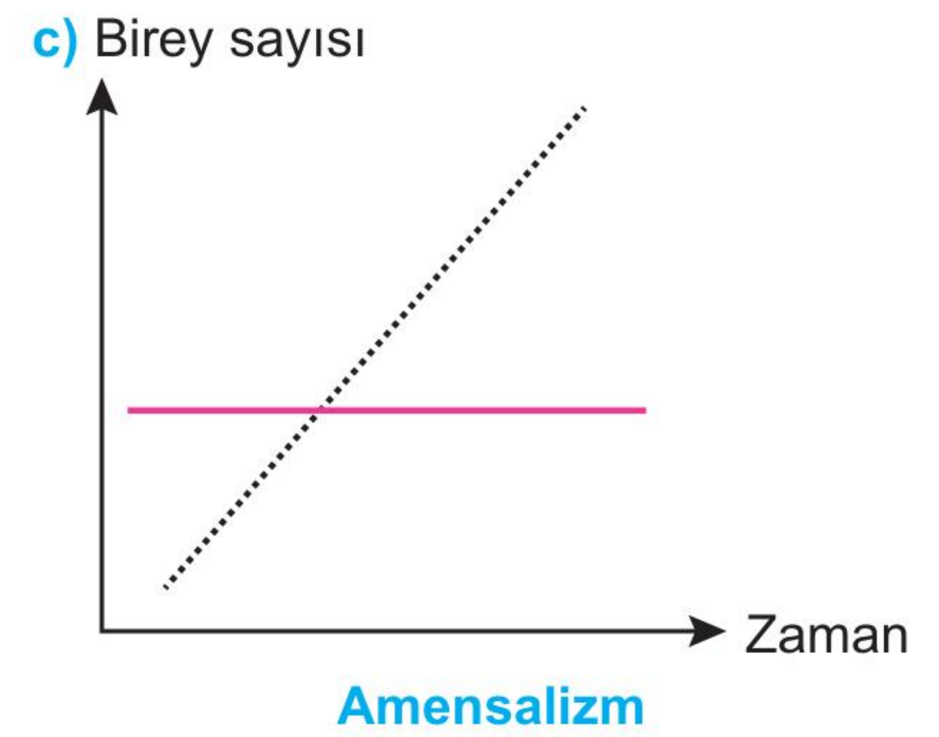
5. Simbiyotik ilişkilerde türler arasındaki birliktelik bozulduğunda birey sayısında meydana gelen değişiklikler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir. Buna göre, ilgili grafiğin hangi ilişki çeşidine ait olduğunu yazınız.



Mutualizm



Parazitlik

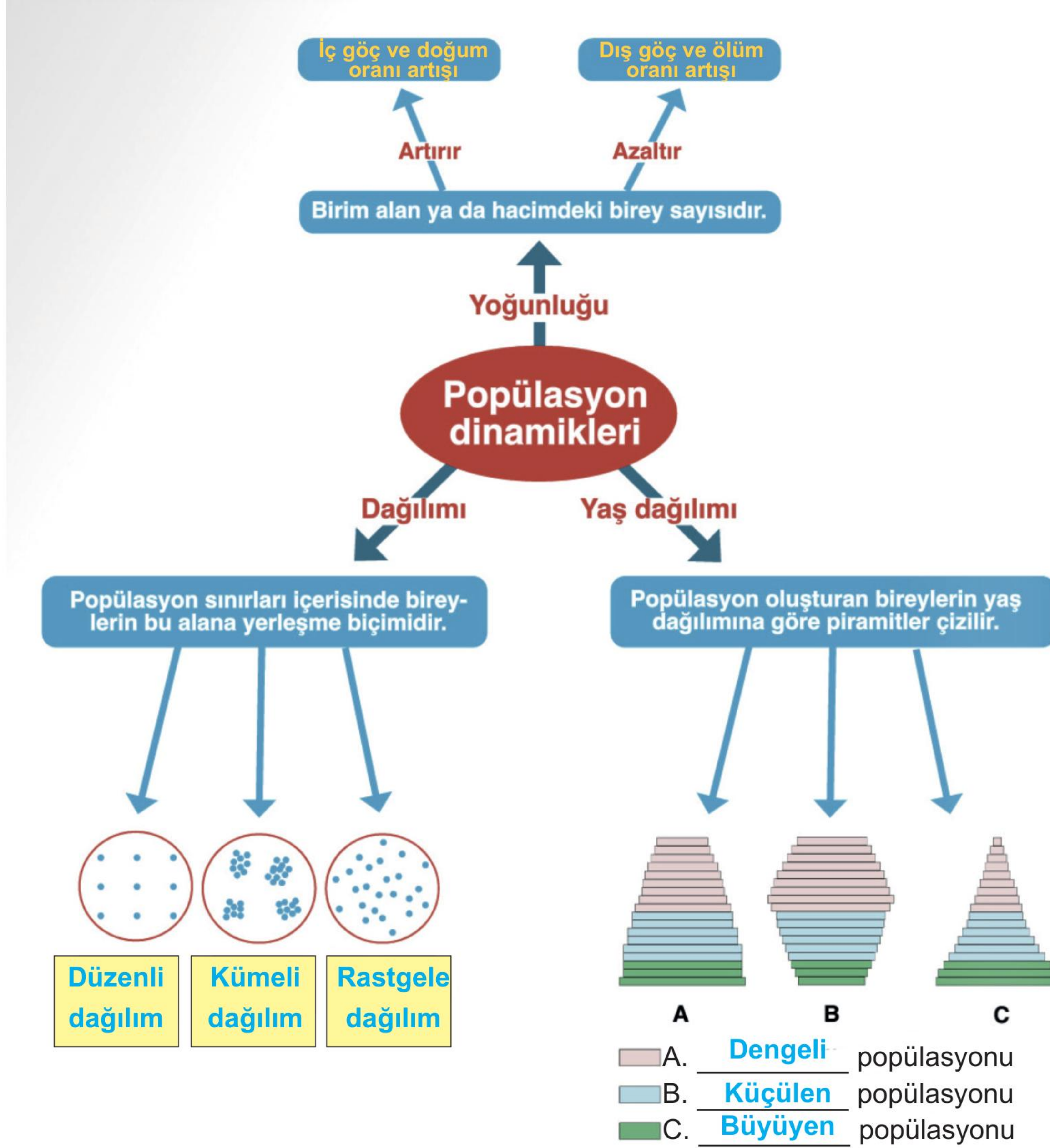


Amensalizm



Etkinlik Cevap Anahtarı

6. **Aşağıda verilen kavram ağını inceleyerek soruları cevaplayınız.**



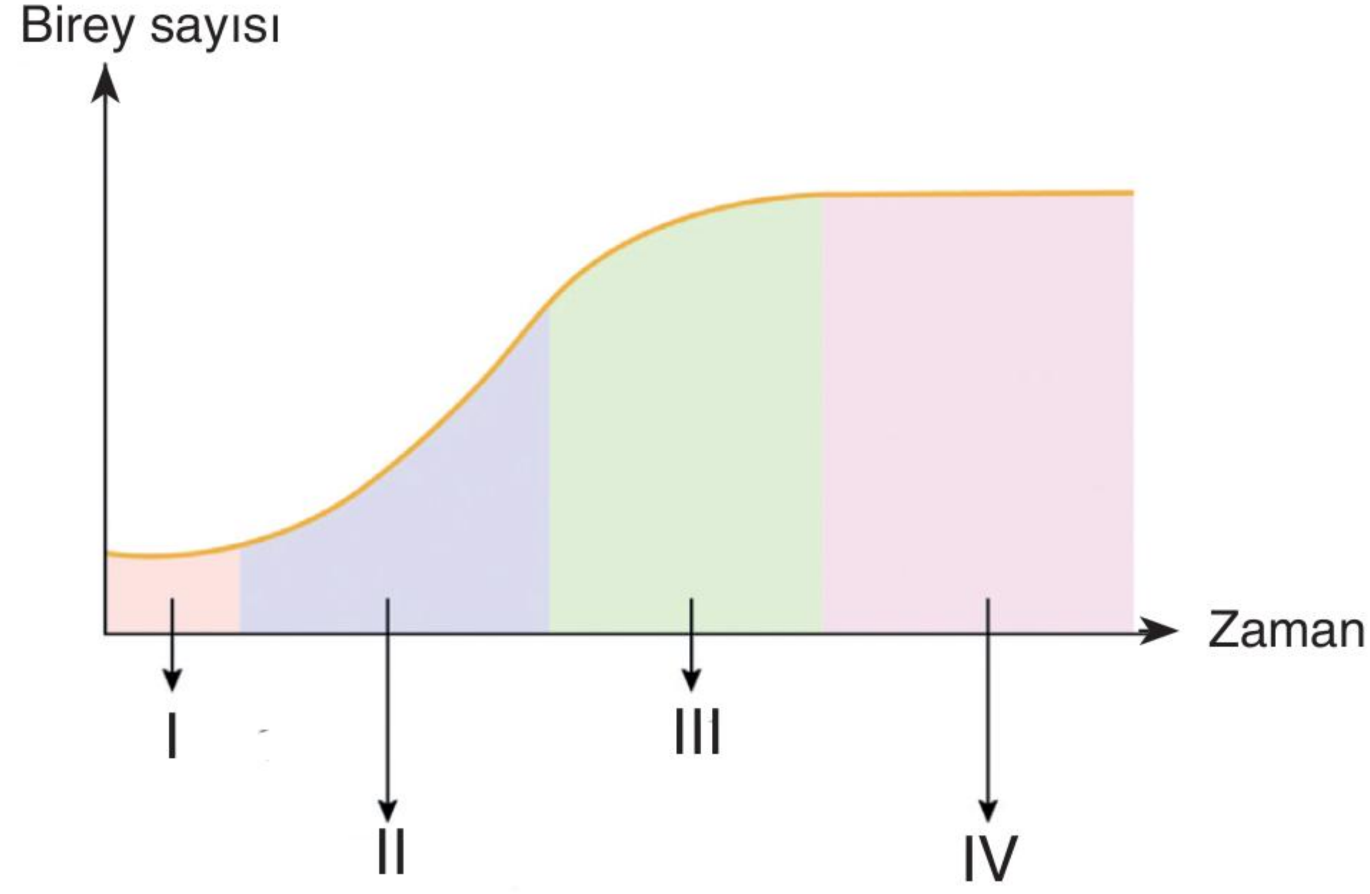
A. Dengeli popülasyonu
B. Küçülen popülasyonu
C. Büyüyen popülasyonu

7. **Aşağıdaki tabloda verilen canlı örneklerinden yola çıkarak bu canlıların popülasyon dağılım şekillerini yazınız.**

Popülasyon Örneği	Dağılım Şekli
➤ Karahindiba gibi rüzgârla tozlaşan bitkiler, rüzgârın etkisiyle farklı yerlere yayılarak dağılım gösterir.	Düzenli Dağılım
➤ Kurtlar, grup oluşturarak avlanma ya da savunmanın etkisini ve üreme şanslarını artıkacak şekilde dağım gösterir.	Kümeli Dağılım
➤ Bazı küçük adalarda yuvalanan kuşlar, komşular arasındaki saldırgan davranışlar nedeniyle birbirlerinden fiziksel olarak ayrılacak şekilde dağılım gösterir.	Rastgele Dağılım

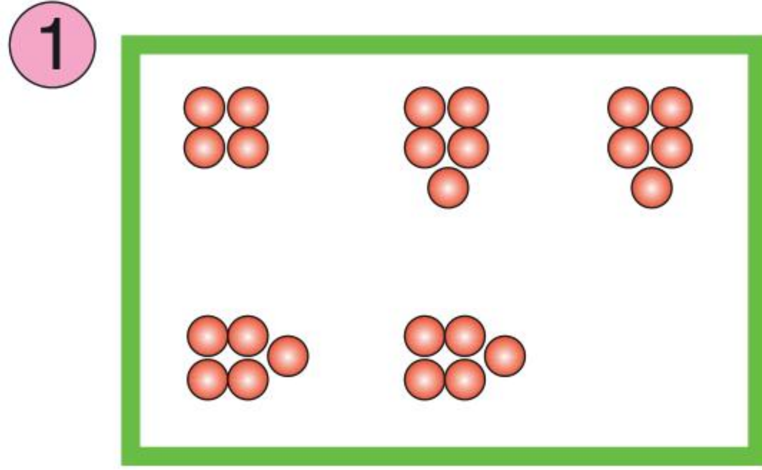
Etkinlik Cevap Anahtarı

8. **Orman ekosisteminde yaşayan ceylanların birey sayısının zamana bağlı değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.**

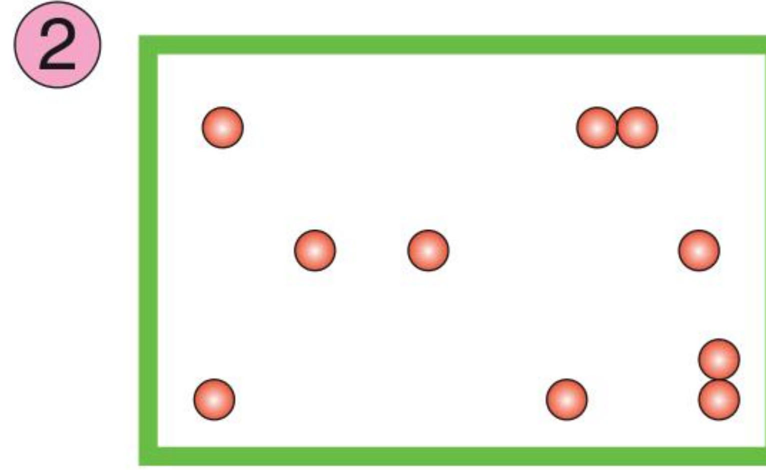


a.	Hangi evrede popülasyonun ilk yerleşimi görülür?	I
b.	Hangi evrede taşıma kapasitesine ulaşmıştır?	IV
c.	Hangi evrede popülasyonda negatif büyüme görülür?	III
d.	Hangi evrede popülasyonun büyüme hızı en fazladır?	II

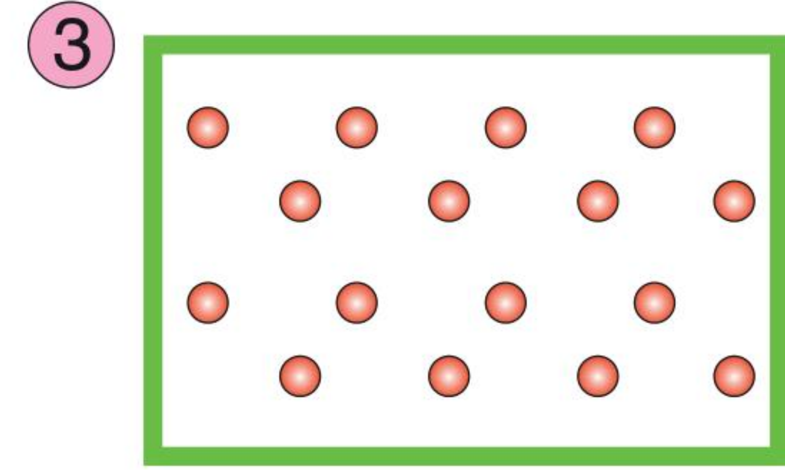
9. **Aşağıdaki şekillerde çevresel etmenlerin etkisiyle popülasyondaki bireylerin sergilediği dağılım biçimleri gösterilmiştir. Dağılm biçimlerinin adlarını şekillerin altına yazınız.**

1


Kümeli dağılım

2


Rastgele dağılım

3


Düzenli dağılım

10. **Aşağıdaki tabloda bazı ekolojik kavramlar numaralarla belirtilmiştir. Aşağıda verilen tanımların karşılığı olan kavramları karşısına yazınız.**

Ekosistem	Popülasyon	Komünite	Ekolojik niş	Ekoton
1	2	3	4	5

I.	Canlının habitatı içerisinde gerçekleştirdiği görevlerin bütünü	4
II.	Aynı tür bireylerden oluşan yaşam alanı	2
III.	Farklı komüniteler arasındaki geçiş bölgesi	5
IV.	Tüm popülasyonları kapsayan topluluk	3
V.	Canlı ve cansız çevrenin bütünü	1